



ulm university universität  
**uulm**

Universität Ulm | 89069 Ulm | Germany

**Fakultät für  
Ingenieurwissenschaften  
und Informatik**  
Institut für Datenbanken  
und Informationssysteme

# Evaluation ausgewählter BPMN 2.0 Werkzeuge

Bachelorarbeit an der Universität Ulm

**Vorgelegt von:**

Alexander Milos Nikic  
alexander.nikic@uni-ulm.de

**Gutachter und Betreuer:**

Prof. Dr. Manfred Reichert

2015

Fassung 29. April 2015

© 2015 Alexander Milos Nikic

This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/de/> or send a letter to Creative Commons, 543 Howard Street, 5th Floor, San Francisco, California, 94105, USA.

Satz: PDF- $\LaTeX$  2 $\epsilon$

## Kurzfassung

Die Modellierung von Geschäftsprozessen mittels der etablierten Modellierungssprache *Business Process Management and Notation*, kurz BPMN, gewinnt immer mehr Bedeutung. Mittels BPMN werden Unternehmensabläufe nicht nur grafisch modelliert, sondern lassen sich auch analysieren und optimieren. Für die Modellierung von Geschäftsprozessen gibt es eine große Anzahl von Modellierungstools. Doch welches BPMN-Modelliertools ist am effektivsten, effizientesten und zufriedenstellendsten? Die Antwort auf diese Frage ist nicht einfach. Denn bisher gibt es kaum etablierte Kriterien, anhand dessen man bewerten kann, welches Tool welche Eigenschaften oder Funktionen am besten erfüllt. Diese Arbeit beschäftigt sich mit dieser Fragestellung. Um einen Fokus zu setzen, werden Kriterien definiert, mittels denen sich für (ausgewählte) BPMN-Modellierungswerkzeuge der Grad der Usability, d.h. Benutzbarkeit, bewerten lässt. Zunächst wird eine *Long List* erstellt, die alle auf dem Markt zur Verfügung stehenden BPMN-Tools umfasst. Anschließend wird aus der *Long* eine *Short List* gebildet. Die in dieser *Short List* enthaltenen BPMN-Tools werden jeweils kurz vorgestellt und mittels aufgestellten Usability-Kriterien bewertet. Die Ergebnisse werden dann in Form von Tabellen dargestellt sowie die Tools systematisch miteinander verglichen. Um eine bessere Vergleichbarkeit der Tools zu erzielen, wird derselbe Geschäftsprozess aus dem universitären Umfeld mit allen BPMN-Tools aus der *Short List* modelliert.



## Danksagung

Zunächst möchte ich mich bei denjenigen bedanken, die mich während der Anfertigung meiner Bachelorarbeit motiviert und unterstützt haben:

**Prof. Dr. Manfred Reichert** für seine hilfreiche und zielführende Kritik. Des Weiteren bedanke ich mich dafür, dass Prof. Dr. Reichert sich die Zeit genommen hat mich als Betreuer während meiner Arbeit zu unterstützen. Zudem weckte die Vorlesung *Business Process Management* von Prof. Dr. Reichert mein Interesse für das Thema Prozessmanagement.

**Johannes Bäurle** für die Hilfe bei der Korrektur meiner Arbeit, die ihm hoffentlich mehr Lacher bereitet haben als Mühe.

**Meiner Schwester Alexandra**, ebenfalls für ihre Hilfe bei der Korrektur meiner Arbeit, die hoffentlich keine Nackenschmerzen aufgrund des permanenten Kopfschüttelns beim Lesen meiner Arbeit erleiden musste.

**Meinen Eltern** gilt besonderen Dank, da sie mir nicht nur das Studium erst ermöglicht haben, sondern mich auch bei all meinen Vorhaben unterstützen und stets an meiner Seite stehen.



# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einführung</b>	<b>1</b>
1.1. Zielsetzung . . . . .	2
1.2. Beitrag . . . . .	2
1.3. Methodik . . . . .	2
1.4. Aufbau der Arbeit . . . . .	4
<b>2. Grundlagen</b>	<b>5</b>
2.1. Business Process Model and Notation 2.0 Exkurs . . . . .	5
2.1.1. Aktivitäten . . . . .	6
2.1.2. Pools und Lanes . . . . .	6
2.1.3. Sequenzefluss . . . . .	7
2.1.4. Startereignis . . . . .	8
2.1.5. Zwischenereignis . . . . .	8
2.1.6. End-Ereignis . . . . .	8
2.1.7. Artefakt-Anmerkung . . . . .	9
2.1.8. Exklusives Gateway . . . . .	9
2.1.9. Paralleles Gateway . . . . .	10
2.1.10. Inklusives Gateway . . . . .	11
2.1.11. Nachrichtenfluss . . . . .	12
2.1.12. Nachrichtenereignis . . . . .	12
2.1.13. Zeitereignis . . . . .	12
2.1.14. Bedingungsereignis . . . . .	13
2.1.15. Ereignisbasiertes Gateway . . . . .	13
2.1.16. Subprozess . . . . .	14
2.1.17. Ad-hoc-Subprozess . . . . .	15
2.2. Usability-Normen . . . . .	15
2.2.1. DIN EN ISO-9241 . . . . .	16
2.2.2. DIN EN ISO-9241-110 . . . . .	17
2.2.3. DIN EN ISO 9241-11 . . . . .	18

<b>3. BPMN 2.0 Tools</b>	<b>19</b>
3.1. Long List . . . . .	19
3.2. Short List aus Long List . . . . .	21
3.2.1. Referenzprozess . . . . .	21
3.2.2. ARIS Architect & Designer 9.7 . . . . .	23
3.2.3. Bizagi Modeler 2.9.0.4 . . . . .	33
3.2.4. Intalio Designer 7.5.0 . . . . .	40
3.2.5. SemTalk 4.2 . . . . .	48
3.2.6. Signavio Process Editor 8.6.0 . . . . .	56
<b>4. Evaluation und Auswertung</b>	<b>65</b>
4.1. Erste Version eines Bewertungsschemas . . . . .	65
4.1.1. Aufgabenangemessenheit . . . . .	66
4.1.2. Selbstbeschreibungsfähigkeit . . . . .	67
4.1.3. Erwartungskonformität . . . . .	67
4.1.4. Fehlertoleranz . . . . .	68
4.1.5. Lernförderlichkeit . . . . .	68
4.1.6. Individualisierbarkeit . . . . .	68
4.1.7. Steuerbarkeit . . . . .	69
4.1.8. Gebrauchstauglichkeit . . . . .	69
4.2. Revidiertes Bewertungsschema . . . . .	70
4.2.1. Aufgabenangemessenheit . . . . .	70
4.2.2. Erwartungskonformität . . . . .	71
4.2.3. Fehlertoleranz . . . . .	71
4.2.4. Lernförderlichkeit . . . . .	71
4.2.5. Individualisierbarkeit . . . . .	71
4.2.6. Steuerbarkeit . . . . .	72
4.3. Auswertung der BPMN 2.0 Tools aus der Short List . . . . .	72
4.3.1. Aufgabenangemessenheit . . . . .	72
4.3.2. Selbstbeschreibungsfähigkeit . . . . .	76
4.3.3. Erwartungskonformität . . . . .	76
4.3.4. Fehlertoleranz . . . . .	78



4.3.5. Lernförderlichkeit . . . . .	79
4.3.6. Individualisierbarkeit . . . . .	80
4.3.7. Steuerbarkeit . . . . .	81
4.3.8. Relatives und absolutes Ergebnis . . . . .	82
4.3.9. Gebrauchstauglichkeit . . . . .	83
<b>5. Fazit</b>	<b>87</b>
<b>6. Ausblick</b>	<b>89</b>
<b>A. Anhang</b>	<b>91</b>



# 1

## Einführung

Business Process Management (kurz BPM) ist für eine erfolgreiche Unternehmensführung und -organisation nicht mehr wegzudenken. Es befasst sich unter anderem mit der Dokumentation, Identifikation, Verbesserung, Überwachung und Steuerung von Geschäftsprozessen [RW12]. Um diese Aufgaben zu erledigen, ist der Einsatz geeigneter Methoden und Werkzeugen erforderlich [DKK14]. Die Prozesse eines Unternehmens sollen in einer standardisierten Sprache modelliert werden, die nicht nur für Spezialisten einer bestimmten Abteilung zu verstehen sind, sondern es für jeden Beteiligten möglich macht, Prozessmodelle zu verstehen. Dabei kommt eine textuelle Form der Darstellung nicht in Frage. Diese ist nicht nur unpräzise, sondern wird meist komplexer und umfangreicher, je mehr man ins Detail geht. Abhilfe kann der Einsatz graphischer Modellierungssprachen bieten. Diese sind für die unterschiedlichsten Beteiligten sowohl aus dem IT- als auch anderen Fachbereichen einfach zu verstehen bzw. erlernen [Koc11]. In dieser Arbeit wird die Modellierungssprache Business Process Management and Notation 2.0 (BPMN) betrachtet. Sie bietet eine solche graphische Modellierungssprache für Prozesse.

Eine graphisch orientierte Modellierungssprache reicht allein noch nicht aus, um BPM erfolgreich in die Praxis umzusetzen. Weiter Bedarf es mächtige IT-Werkzeuge, welche die Modellierungssprache nicht nur umsetzen, sondern auch Methoden zur Analyse und Auswertung der erstellten Prozessmodelle bieten. Die Wahl eines konkreten IT-Werkzeuges ist nicht trivial. So gibt es weder Richtlinien, wann ein BPM-Werkzeug als „gut“ eingestuft werden kann, noch Kriterien, die entsprechende Richtlinien entstehen lassen könnten, um ein BPM-Werkzeug bewerten zu lassen.

## *1. Einführung*

### **1.1. Zielsetzung**

BPMN-Tools gibt es mittlerweile viele. Jedoch gibt es keine Studien hinsichtlich ihrer Benutzbarkeit, insbesondere in Bezug auf Effektivität, Effizienz und Zufriedenstellung. Ziel dieser Arbeit ist es, eine solche Evaluation für ausgewählte BPMN-Tools durchzuführen und den Grad ihrer Benutzbarkeit zu ermitteln.

### **1.2. Beitrag**

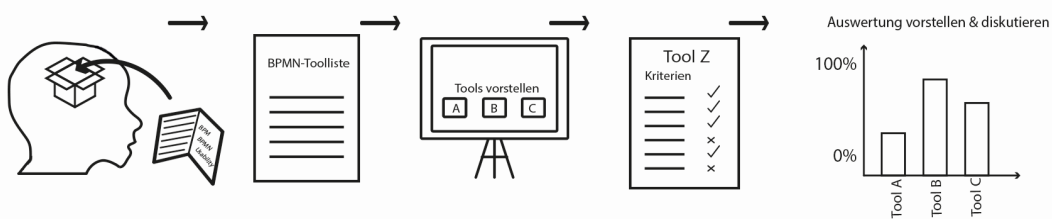
Derzeit gibt es eine sehr große Anzahl von BPMN-Tools. Allerdings gibt es für diese keine Erfahrungsberichte zum Grad ihrer Usability bei der Prozessmodellierung. Zwar haben einzelne Studien, wie z.B. [DFQ<sup>+</sup>12], die Tools auf Usability geprüft, die Studien sind aber meist oberflächlich. Insbesondere bewerten sie nicht die Gebrauchstauglichkeit der BPMN-Tools bei der Modellierung eines Prozesses. Diese Arbeit zeigt beispielhaft, wie sich der Grad der Usability bei der Prozessmodellierung mit einem BPMN-Tool ermitteln lassen kann. Dabei beschränken sich die Auswertungen der Evaluation nach den Erfahrungswerten und Erkenntnissen des Autors dieser Arbeit, welcher aufgrund seines Studiums bereits fundierte Kenntnisse in den Bereichen der BPM und Usability aufweist. Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass die Ergebnisse dieser Evaluation als allgemeingültig anerkannt werden können. Vielmehr bieten sie eine beispielhafte Ausführung einer solchen Evaluation.

### **1.3. Methodik**

Da es bisher keine expliziten Auswertungen, Studien oder Evaluationen zum Grad der Usability von BPMN-Tools gibt, soll diese Arbeit veranschaulichen, wie bei einer solchen Evaluation vorgegangen werden kann. Zunächst erfolgt eine detaillierte Betrachtung der Literatur zu BPM, BPMN und Usability. Insbesondere soll daraus ein Eindruck entstehen, mit welchen Aspekten und Inhalten sich diese Themen befassen. In der 2. Phase soll das Angebot der verfügbaren BPMN-Tools erfasst und spezifiziert werden. Die ermittelten Tools werden dann tabellarisch präsentiert. Da das Angebot an BPMN-Tools sehr groß

und vielfältig ist, wird eine überschaubare Anzahl der ermittelten BPMN-Tools für die Evaluation ausgewählt, indem bestimmte Voraussetzungen gestellt werden, um so die Auswahl einzugrenzen. Wurde eine Auswahl an BPMN-Tools getroffen, soll jedes Tool individuell betrachtet werden. Parallel dazu oder spätestens nach der Einarbeitung der Tools, können dann die Kriterien aus den Kenntnissen der Usability aufgestellt werden. Falls es sich ergibt, dass die aufgestellten Kriterien kaum Unterschiede zwischen den Tools erkennen lassen, sollten toolspezifischere Kriterien aufgestellt werden. Hier könnte beispielsweise ein Kriterium das Anbieten bestimmter Funktionen sein, welche bei der Einarbeitung eines Tools sich als besonders nützlich erwiesen.

Nachdem alle Kriterien aufgestellt wurden, gilt es, diese bei den BPMN-Tools nochmals nachzuprüfen. Dabei können entweder die jeweiligen Kriterien und Funktionen einzeln geprüft werden oder, wie es in dieser Arbeit zusätzlich erfolgt, es werden die Kriterien und Funktionen während der Modellierung geprüft. Um die Kriterien auf diese Weise zu prüfen und zusätzlich eine hohe Vergleichbarkeit zu gewährleisten, sollte ein gemeinsamer Referenzprozess zuvor erstellt und dann modelliert werden. Am Ende gilt es, die Ergebnisse auszuwerten und diese kritisch zu diskutieren.



1.1: Abbildung Methodik

## 1.4. Aufbau der Arbeit

Im Folgenden werden der Aufbau und die Herangehensweise dieser Arbeit beschrieben. Nach der Einführung und Zielsetzung dieser Arbeit, werden in Kapitel 2 die Grundlagen der BPMN-Modellierungssprache in Form eines kleinen Exkurses aufgeführt. Diese ist für die Verwendung der Modellierungstools essenziell. Des Weiteren werden die Bedeutung und Inhalte der Usability vorgestellt, welche in der Auswertung der Evaluation einfließen. Kapitel 3 beinhaltet die *Long List*, die alle verfügbaren BPMN-Tools auflistet und kurz beschreibt. Zudem werden die in der Evaluation verwendeten ausgewählten BPMN-Tools kurz vorgestellt. Das Kapitel 4 beschreibt die Aufstellung der aufgeführten Kriterien der Usability, die in der Evaluation verwendet wurden. Im weiteren Verlauf des Kapitels 4 werden die Auswertungen der BPMN-Tools vorgestellt und diskutiert. Am Ende werden die Ergebnisse der Tools untereinander nochmals kritisch betrachtet. In Kapitel 5 folgt ein Fazit aus den in Kapitel 4 gewonnenen Ergebnissen. Im Kapitel 6 werden kurz einige Anmerkungen zu den BPMN-Tools bzgl. Verbesserungsvorschläge und Erwartungen eingegangen.

# 2

## Grundlagen

Das folgende Kapitel beinhaltet einen Exkurs zur Anwendung der *Business Process Model and Notation 2.0* sowie eine Erläuterung zum Begriff Usability. Zunächst werden die aus [FR12] am häufigsten verwendeten Elemente beschrieben und danach die ISO Normen zur Usability erläutert.

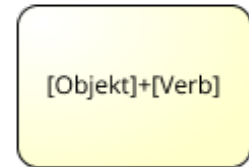
### 2.1. Business Process Model and Notation 2.0 Exkurs

In dieser Einführung zur BPMN Notation werden diejenigen Elemente aufgelistet und erklärt, welche laut einer Statistik aus [FR12] am häufigsten verwendet werden. Es sei nochmals explizit erwähnt, dass ca. mehr als die Hälfte aller in der BPMN 2.0 verfügbaren Elemente nicht aufgezählt und erläutert werden, da es für den inhaltlichen Nutzen dieser Arbeit nicht erheblich ist. Um sich die komplette Notation in Augenschein zu nehmen, wird auf die Webseite von [omg] oder dem Buch von [FR12] verwiesen.

## 2. Grundlagen

### 2.1.1. Aktivitäten

Das Aktivitäten- oder Aufgabenelement beschreibt eine Aufgabe, die in einem Geschäftsprozess ausgeführt wird. Dies kann beispielsweise das Bestellen eines Kaffees oder die Bearbeitung eines Formulars sein. Bei der Bezeichnung einer Aufgabe wird folgende Konvention empfohlen: [Objekt] + [Verb]. Bei der Bestellung des Kaffees entspricht dies der Bezeichnung „Kaffee bestellen“ und beim Bearbeiten eines Formulars „Formular bearbeiten“. In den Aktivitäten können sowohl Sequenzflüsse, als auch Nachrichtenflüsse ein- und austreten.



2.1: Abbildung Aktivität

### 2.1.2. Pools und Lanes

Ein Pool repräsentiert ein System, indem ein Prozess eingebettet ist. In diesem Pool wiederum können Lanes enthalten sein, welche als Zuordnung von Aufgaben an Stellen oder Personen dienen. Diese Lanes können wiederum auch innerhalb verschachtelt sein.





2.2: Abbildung Pools und Lanes

### 2.1.3. Sequenzfluss

Der Sequenzfluss, oder Pfad, legt die logische Reihenfolge der Aufgaben im Geschäftsprozess fest. Die Aufgaben werden in Pfeilrichtung des Sequenzflusses nacheinander ausgeführt. Das Ausführen einer Aufgabe in die entgegengesetzte Richtung ist nicht möglich. Sequenzflüsse treten nur in Aktivitäten, Ereignissen und Gateways ein oder aus. Sie dürfen nicht die Poolgrenzen überschreiten



2.3: Abbildung Sequenzfluss

## 2. Grundlagen

### 2.1.4. Starterereignis

Das Starterereignis beschreibt jenes Ereignis, welches auftreten muss, damit ein Prozess gestartet werden kann. Es gibt derlei verschiedene Ereignisse, die ein solches Starterereignis darstellen können. Starterereignisse werden immer mit einem einfachen Kreis gezeichnet. In Starterereignisse sind nur eingehende Nachrichtenflüsse und ausgehende Sequenzflüsse erlaubt.



2.4: Abbildung Starterereignis

Ereignisse beschreiben stets etwas, was bereits geschehen ist. Aus diesem Grund ist die Einhaltung folgender Konvention bei der Bezeichnung von Ereignissen empfehlenswert: [Objekt]+[passiviertes Verb]. Wenn man also nun beispielsweise sein Verlangen nach Kaffee gestillt hat, könnte das Ereignis „Kaffeebedürfnis gestillt“ heißen.

### 2.1.5. Zwischenereignis

Ein Zwischenereignis beschreibt einen Status der im Prozess erreicht oder explizit erwähnt wurde. Zwischenereignisse können auch als Meilensteine eines Prozesses verwendet werden. Sie werden immer mit einem doppelten Kreis gezeichnet. So wie bei Starterereignissen, existieren auch verschiedene Zwischenereignisse. Bei Zwischenereignissen sind sowohl eingehende als auch ausgehende Sequenz- und Nachrichtenflüsse erlaubt.



2.5: Abbildung Zwischenereignis

### 2.1.6. End-Ereignis

Das Endereignis ist der Status, der am Ende eines Prozesses erreicht wurde. Auch hier gibt es eine Anzahl verschiedener Endereignisse, die in der BPMN 2.0 zur Verfügung stehen.



2.6: Abbildung Endereignis

### 2.1.7. Artefakt-Anmerkung

Ein Artefakt, wie die Anmerkung, dient zur detaillierteren Beschreibung einer Aufgabe oder eines anderen Elements wie Gateways oder Datenobjekte.

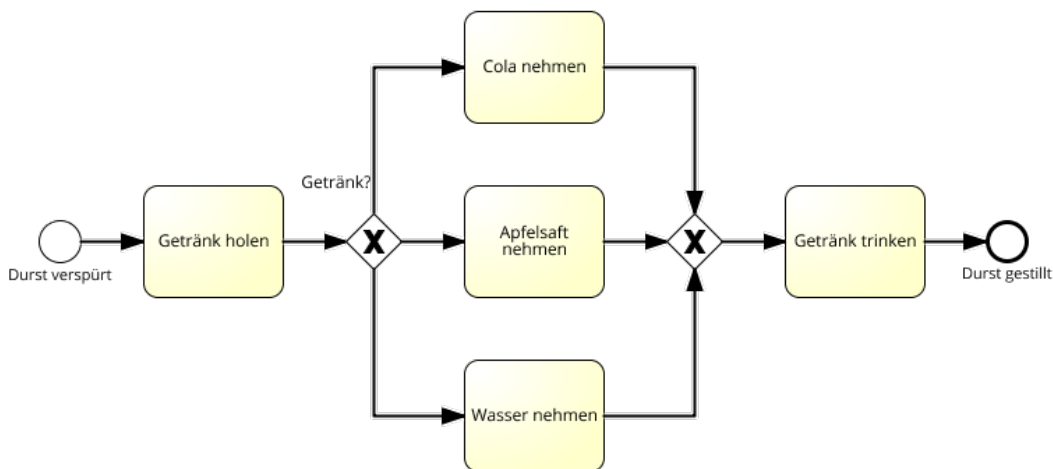


2.7: Abbildung Artefakt

### 2.1.8. Exklusives Gateway

Das exklusive Gateway, oder XOR-Gateway, wird verwendet, um im Prozess eine Entscheidung aus mehreren Möglichkeiten treffen zu können, wie es in Abb.2.7 zu sehen ist. Es kann lediglich eine Möglichkeit ausgewählt werden.

In dem in Abbildung 2.8 gezeigten Prozess möchte jemand etwas trinken. Dazu muss er eine Entscheidung treffen was er trinken möchte. Zur Auswahl stehen Cola, Apfelsaft oder Wasser. Es kann nur einer der drei Pfade ausgewählt werden. Nachdem ein Getränk ausgewählt wurde, wird es getrunken und der Durst wurde gestillt.



2.8: Abbildung Prozess Durst

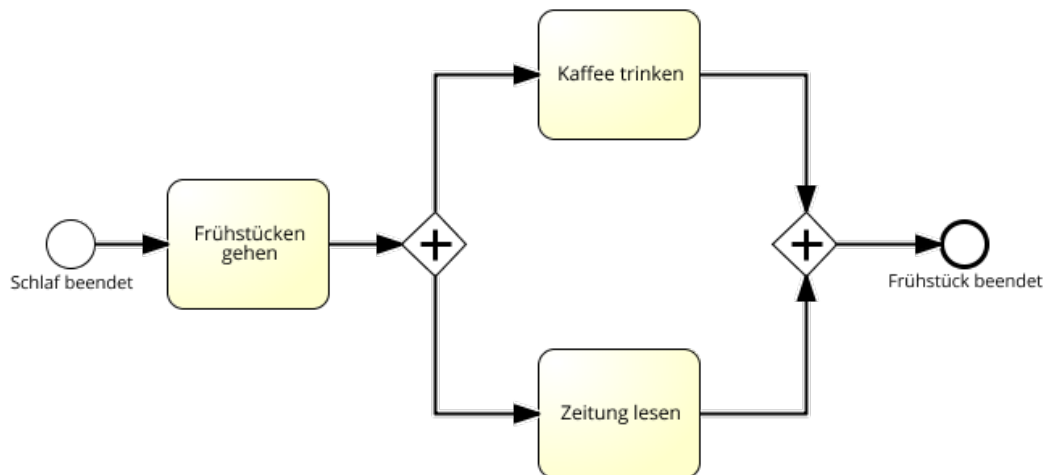
In diesem Prozess wurden zwei XOR-Gateways verwendet, ein verzweigendes XOR-Gateway (XOR-Split) und ein zusammenführendes XOR-Gateway (XOR-Join). Diese Konvention ist für die Gewährleistung der Übersichtlichkeit wichtig. Es ist zwar erlaubt,

## 2. Grundlagen

dass in einer Aktivität mehrere eingehende Sequenzflüsse führen, jedoch wird dies bei einer großen Anzahl von eingehenden Sequenzflüssen sehr unübersichtlich. Um hierbei vorzubeugen verwendet man daher einen XOR-Join.

### 2.1.9. Paralleles Gateway

Ein weiteres nützliches Gateway ist das parallele Gateway oder auch AND-Gateway genannt. Dieses dient dazu mehrere Aufgaben zu starten, welche dann parallel ausgeführt werden. Dies wird mit einem AND-Split eingeleitet. Das heißt aber nicht, dass diese Aufgaben zwangsläufig gleichzeitig ausgeführt werden, sondern lediglich, dass die Aufgaben parallel laufen. Der AND-Join wartet bis alle Aktivitäten innerhalb des AND-Splits und AND-Joins abgearbeitet wurden, um damit die nachfolgende Aktivität nach dem AND-Join zu starten.

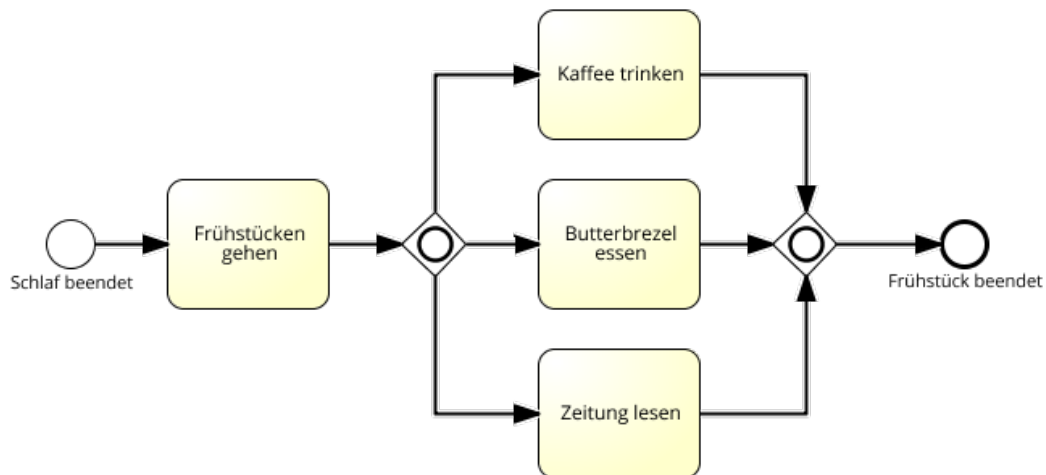


2.9: Abbildung Prozess Frühstück

Der Prozess in Abbildung 2.9 beschreibt die Aktivitäten nach dem Ausschlafen und dem frühstücken. Nachdem der Schlaf beendet wurde, geht man zum Frühstück. Beim Frühstück angekommen wird parallel der Kaffee getrunken und die Zeitung gelesen. Zur Erinnerung: Ein AND-Gateway leitet eine parallele Ausführung mehrerer Aktivitäten ein, was nicht bedeutet, dass diese gleichzeitig ausgeführt werden sondern nur parallel laufen. Nachdem der Kaffee getrunken und die Zeitung gelesen wurde, ist das Frühstück beendet.

### 2.1.10. Inklusives Gateway

Das inklusive Gateway, oder OR-Gateway, ist ähnlich aufgebaut, wie das XOR-Gateway mit dem Unterschied, dass auch mehrere Sequenzflüsse nach einer Entscheidung durchlaufen werden können. Die Anzahl der durchlaufenen Pfade muss dann der OR-Join wissen. Diesbezüglich ist es nicht ersichtlich, wie viele Sequenzflüsse durchlaufen werden, sodass der Prozess an Übersicht verliert.



2.10: Abbildung Prozess Frühstück Butterbrezel

In Abbildung 2.10 ist derselbe Prozess wie in Abbildung 2.9 dargestellt mit zwei kleinen Veränderungen. Anstatt des AND-Splits und Joins sind nun ein OR-Split und Join sowie noch eine zusätzliche Aktivität „Butterbrezel essen“ im OR-Block dargestellt. Nun ergeben sich folgende Möglichkeiten zur Auswahl: Es wird...

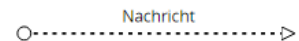
- ... der Kaffee getrunken, die Zeitung gelesen und die Butterbrezel gegessen.
- ... der Kaffee getrunken und die Butterbrezel gegessen.
- ... der Kaffee getrunken und die Zeitung gelesen.
- ... die Butterbrezel gegessen und die Zeitung gelesen.
- ... nur der Kaffee getrunken.
- ... nur die Butterbrezel gegessen.
- ... nur die Zeitung gelesen.

## 2. Grundlagen

Wie man sehen kann, ergeben sich hier zwar viel mehr Möglichkeiten, was in mancher Hinsicht von Vorteil sein kann, jedoch mit dem Preis der Unwissenheit, welche der Möglichkeiten ausgewählt wird.

### 2.1.11. Nachrichtenfluss

Nachrichtenflüsse werden nur verwendet, um mit anderen Pools zu kommunizieren. Sie werden auch stets nur in Verbindungen mit Nachrichtenergebnisse oder bei empfangenen bzw. sendenden Aufgaben eingesetzt.



2.11: Abbildung Nachrichtenfluss

### 2.1.12. Nachrichtenergebnis

Das Nachrichtenergebnis dient zur Kommunikation zwischen Pools und zum Versenden von Nachrichten oder Dokumenten.



2.12: Abbildung Nachrichtenergebnis

### 2.1.13. Zeitereignis

Das Zeitereignis löst eine Aktivität entweder zu einem bestimmten Zeitpunkt als Startereignis, in einem definierten Zeitpunkt (in Relation zu einem anderen Ereignis), in einer gewissen Zeitspanne als Zwischenereignis, oder in Intervallen aus.



2.13: Abbildung Zeitereignis

### 2.1.14. Bedingungsereignis

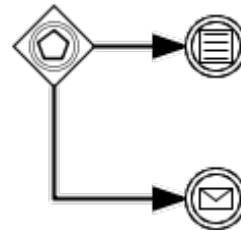
Ein Prozess wird nur gestartet, oder fortgesetzt, wenn eine Bedingung erfüllt wurde. Diese Bedingung muss unabhängig vom Prozess erfüllt werden.



2.14: Abbildung Bedingungsereignis

### 2.1.15. Ereignisbasiertes Gateway

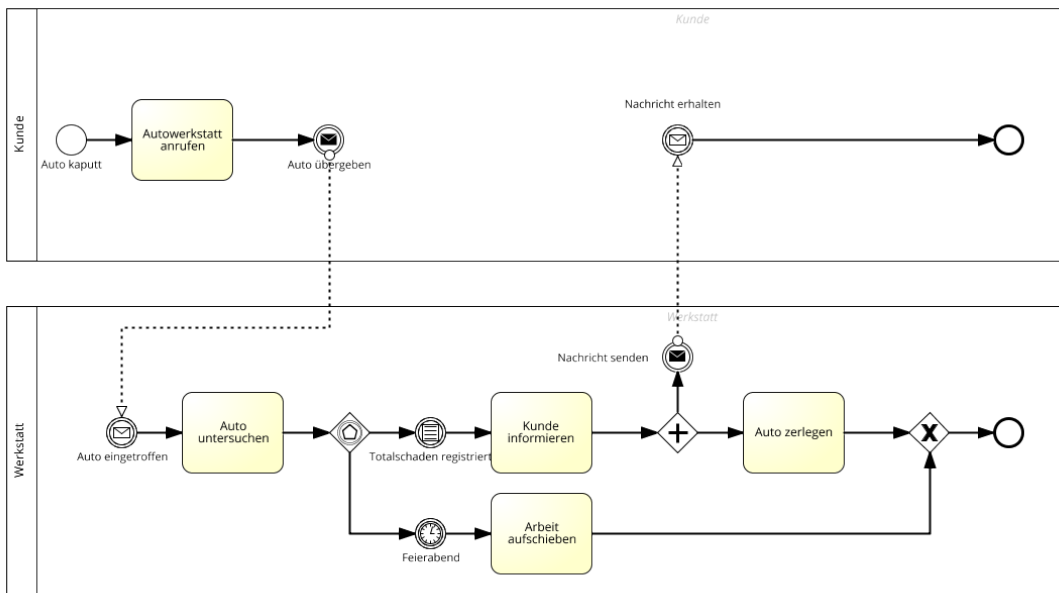
Das ereignisbasierte Gateway reagiert auf Ereignisse und setzt den Prozess an dem Pfad fort, an dem das Ereignis als nächstes ausgeführt wurde.



2.15: Abbildung Ereignisbasiertes Gateway

Der Prozess in Abbildung 2.16 stellt folgende Situation dar: Nachdem der Kunde festgestellt hat, dass sein Auto kaputt ist, sucht dieser eine Werkstatt auf und übergibt der Werkstatt seinen Wagen. Der Kunde wartet nun auf die Rückmeldung der Werkstatt. Ist eine Rückmeldung eingegangen, ist der Prozess für den Kunden beendet. Nach Eintreffen eines Autos, untersucht die Werkstatt dieses Auto. Im Falle eines Totalschadens, wird der Kunde informiert und das Auto zerlegt und der Prozess ist zu Ende. Wenn die Werkstatt Feierabend hat, wird der Kunde getröstet und der Prozess ist somit ebenfalls beendet. Wie eben beschrieben, reagiert das Ereignisbasierte-Gateway auf jenes Ereignis, das als nächstes eintritt und setzt an diesem Pfad den Prozess fort.

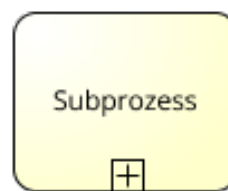
## 2. Grundlagen



2.16: Abbildung Werkstatt

### 2.1.16. Subprozess

Sub- oder Teilprozesse sind wie der Name schon sagt Teile des Gesamtprozesses, also im Oberprozess, welche zugeklappt oder aufgeklappt im Oberprozess vorliegen. Der große Nutzen von Subprozessen ist es die Übersichtlichkeit eines Prozesses zu fördern. Dies ist vor allem dann vorteilhaft, wenn der Prozess sehr groß und umfangreich wird. Das Aufklappen eines solchen Subprozesses erfolgt entweder über ein extra Diagramm, oder im Oberprozess selbst. Bei einem Subprozess gibt es wie beim Oberprozess ein Start- und ein Endereignis. Subprozesse können im Oberprozess auch wiederverwendet werden und werden als „Globale Subprozesse“ bezeichnet. Globale Subprozesse können auch in verschiedenen Oberprozessen verwendet werden.

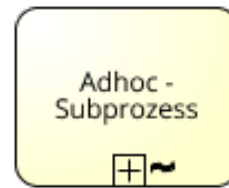


2.17: Abbildung Subprozess



### 2.1.17. Ad-hoc-Subprozess

In Ad-hoc-Subprozessen können die Aktivitäten in beliebiger Reihenfolge gestartet werden. Das heißt es gibt in solchen Ad-hoc-Subprozessen auch kein Start- oder Endereignis.



2.18: Abbildung Adhoc Subprozess

## 2.2. Usability-Normen

Da das Hauptaugenmerk dieser Evaluation der BPMN-Tools den Grad der Usability zu untersuchen ist, muss zunächst einmal verdeutlicht werden, was Usability bedeutet und welche Normen dabei berücksichtigt werden. Zunächst einmal bleibt die Frage offen, was Usability denn nun eigentlich bedeutet und in welchen Anwendungsbereichen dieser Begriff auftaucht. Usability ist englisch und bedeutet „Brauchbarkeit“, „(Be-)Nutzbarkeit“ oder „Bedienbarkeit“. Viele Menschen setzen Usability mit Benutzerfreundlichkeit gleich, was nicht ganz zutrifft. Benutzerfreundlichkeit beschränkt sich auf dem Gebiet, eine von der Software für den Nutzer komfortable Oberfläche anzubieten, sprich für den Nutzer „freundlich“ zu sein [RF13]. Allerdings ist dies nur ein Bruchteil dessen, was Usability beinhaltet. In der Usability beschäftigt man sich damit eine Software oder ein Produkt für den Menschen so zu konstruieren, dass es gebrauchstauglich ist. Das bedeutet, dass die Software oder das Produkt den Nutzer dabei unterstützt seine Aufgaben effizient und effektiv zu bearbeiten. Wenn man nun ein Produkt hat, welches zwar von der Gestaltung benutzerfreundlich ist, aber von der Gebrauchstauglichkeit her nicht effektiv oder effizient, dann wird einem der Nutzer dafür wenig danken. Aus diesem Grund ist es sinnvoller von Gebrauchstauglichkeit zu sprechen, wenn es um Usability geht.

Um Usability im Fachjargon eindeutig zu definieren und zu beschreiben, wurde eine ISO-Norm verfasst. Definiert wurde die ISO-9241-11 im Jahr 1998 und ein Jahr später

## 2. Grundlagen

in Deutsch mit dem Begriff „Gebrauchstauglichkeit“ folgendermaßen übersetzt: „Das Ausmaß in dem ein Produkt durch bestimmte Benutzer in einem bestimmten Nutzungskontext genutzt werden kann, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen“ [Gei05].

### 2.2.1. DIN EN ISO-9241

Die DIN EN ISO-9241 trägt den deutschen Titel „Ergonomie der Mensch-System-Interaktion“ und definiert Richtlinien der Mensch-Computer-Interaktion. Diese Richtlinien stellen Anforderungen an die Hard-, Software und Arbeitsumgebung dar, die dabei helfen sollen, dem Nutzer die Ausführung seiner Aufgaben zu erleichtern. Die Norm bestand ursprünglich aus 17 Teilen, doch im Laufe der Jahre wurden weitere hinzugefügt. An dieser Stelle jedoch werden nur die 17 ursprünglichen Teile aufgelistet:

Teil 1: Allgemeine Einführung

Teil 2: Anforderungen an die Arbeitsaufgaben

Teil 3: Anforderungen an visuelle Anzeigen

Teil 4: Anforderungen an Tastaturen

Teil 5: Anforderungen an die Arbeitsplatzgestaltung und Körperhaltung

Teil 6: Anforderungen an die Arbeitsumgebung

Teil 7: Anforderungen an visuelle Anzeigen bezüglich Reflexionen

Teil 8: Anforderungen an Farbdarstellungen

Teil 9: Anforderungen an Eingabegeräte außer Tastaturen

Teil 10: Grundsätze der Dialoggestaltung (seit 2006 Teil 110)

Teil 11: Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit

Teil 12: Informationsdarstellung

Teil 13: Benutzerführung

Teil 14: Dialogführung mittels Menüs

Teil 15: Dialogführung mittels Kommandosprachen

Teil 16: Dialogführung mittels direkter Manipulation

Teil 17: Dialogführung mittels Bildschirmformularen

Bei der Auswertung der Tools werden ausschließlich die Teile 110, ehemals 10 und Teil 11 betrachtet, welche in den folgenden Abschnitten näher erläutert werden.

### 2.2.2. DIN EN ISO-9241-110

Der Teil 110 „Grundsätze der Dialoggestaltung“ beschreibt allgemeine ergonomische Grundsätze für die Gestaltung von Dialogsystemen für Software. Dieser Teil wurde, wie einige andere auch, überarbeitet. Im Vergleich zur älteren Version wurden in der Neuauffassung lediglich ein paar Definitionen verbessert und aktualisiert, ist aber inhaltlich gleich geblieben. Im Folgenden werden nun die Kriterien, die der Teil 110 mit sich bringt, erläutert [Ric09]:

**Aufgabenangemessenheit:** Ein Dialogsystem ist aufgabenangemessen, wenn es den Benutzer dabei unterstützt, seine Arbeitsaufgaben effektiv und effizient auszuführen. Hierbei sollte bspw. in Betracht gezogen werden, ob das Dialogsystem alle Funktionalitäten zur Benutzung zur Verfügung stellt, ob alle Informationen komfortabel angeboten werden und ob das Dialogsystem eine Belastung des Kurzzeitgedächtnisses vermeidet.

**Selbstbeschreibungsfähigkeit:** Ein Dialogsystem ist selbstbeschreibungsfähig, wenn der Nutzer zu jeder Zeit weiß, in welchem Dialog er sich befindet, wie er zu diesem Dialog kam, was er in dem Dialog ausführen kann, wie er von diesem Dialog in einen anderen gelangt, wohin er von diesem Dialog gelangen kann und wie er wieder zu diesem Dialog zurückkommt.

**Erwartungskonformität:** Ein Dialogsystem ist erwartungskonform, wenn dessen Dialoge konsistent, aus dem Nutzungskontext vorhersehbar sind und anerkannte Konventionen einhalten. Außerdem sollten die Dialoge ein einheitliches Dialogverhalten und einheitliche Rückmeldungen haben.

**Fehlertoleranz:** Ein Dialogsystem ist fehlertolerant, wenn das beabsichtigte Arbeitsergebnis trotz Fehlereingaben mit wenig Aufwand durch den Benutzer erreicht werden kann. Auch sollte die Darstellung von Fehlermeldungen sinnvoll sein. Eine Fehlervermeidung oder Fehlererkennung ist meist wünschenswert.

## 2. Grundlagen

Lernförderlichkeit: Ein Dialogsystem ist lernförderlich, wenn es den Benutzer bei der Erlernung der Funktionen unterstützt. Dies könnte durch Hilfsassistenten, Tutorials oder Anleitungen erfüllt werden.

Individualisierbarkeit: Ein Dialogsystem gilt als individualisierbar, wenn es den Benutzer ermöglicht, individuelle Anpassungen an dessen Vorlieben und Fähigkeiten durchzuführen.

Steuerbarkeit: Ein Dialog ist steuerbar, wenn der Benutzer den Dialogablauf starten sowie dessen Geschwindigkeit und Richtung beeinflussen kann.

All diese Kriterien werden in der Evaluation berücksichtigt, ausgewertet und die Ergebnisse mittels Tabellen veranschaulicht.

### 2.2.3. DIN EN ISO 9241-11

Wie bereits in Abschnitt 2.2.1 zu lesen war, beinhaltet der Teil 11 drei Kriterien zur Anforderung der Gebrauchstauglichkeit. Die Gebrauchstauglichkeit wird auch als Grad der Usability bezeichnet, welcher in dieser Evaluation ermittelt wird. Darunter werden die Anforderungen der Effektivität, Effizienz und Zufriedenstellung untersucht. Diese drei Anforderungen werden nun näher erläutert [Ric09]:

Effektivität: „Genauigkeit und Vollständigkeit, mit der Benutzer ein bestimmtes Ziel erreichen.“

Effizienz: „Verhältnis zur Genauigkeit und Vollständigkeit eingesetzte Aufwand, mit dem Benutzer ein bestimmtes Ziel erreichen.“

Zufriedenstellung: „Die Freiheit von Beeinträchtigungen und positive Einstellungen gegenüber der Nutzung des Produkts.“

Diese Kriterien werden bei der Evaluation der Tools berücksichtigt, ausgewertet und die Ergebnisse mittels Tabellen veranschaulicht.

# 3

## BPMN 2.0 Tools

Dieses Kapitel beinhaltet die *Long List* der verfügbaren BPMN-Tools und die aus der *Long List* entstandene *Short List* mit den unter bestimmten Kriterien ausgewählten BPMN-Tools. Die ausgewählten BPMN-Tools werden jeweils kurz vorgestellt.

### 3.1. Long List

Bevor eine Liste der ausgewählten BPMN-Tools erstellt werden kann, gilt es zunächst eine Auflistung aller derzeit auf dem Markt verfügbaren BPMN-Tools in einer *Long List* zusammenzutragen. Dabei ist ein BPMN-Tool nicht gleich ein BPMN-Tool, sondern sie unterscheiden sich untereinander und werden dementsprechend einer jeweiligen Produktbezeichnung zugeordnet [Fre11]. Von diesen gibt es zum einen die Business Process Analysis Tools (BPA-Tools), deren Einsatz sich auf das organisatorische Prozessmanagement beziehen. Darunter gehören Aufgaben wie Prozesse dokumentieren, diese mittels Simulationen zu untersuchen und Verbesserungen zu entwerfen. Sie enthalten Analysemethoden, Methoden zur Prozessoptimierung, Prozesssimulation, Untersuchung und Vergleichung von Laufzeitverhalten. Des Weiteren bieten diese ein Prozessmodellierungswerkzeug an, um die zu untersuchenden Prozesse selbst modellieren zu können.

Eine weitere Produktbezeichnung sind die sogenannten Business Process Management Systeme (BPMS-Systeme), die sich mit der Automatisierung, Ausführung und Überwachung von Geschäftsprozessen auf technischer Basis spezialisieren. Darunter beschäftigen diese sich mit der Unterstützung von Geschäftsprozessen mittels It. sowie die Umsetzung von Prozessen in Softwaresystemen. So wird ein technisches

### 3. BPMN 2.0 Tools

Prozessmodell mittels einer Prozess Engine abgearbeitet. Auch die Berücksichtigung von Aufgaben, Rollen und deren Berechtigungen sind ein Teil dessen, womit sich ein BPMS beschäftigt. Unter den BPMS-Systemen unterscheidet man weiterhin zwischen Pure Play, Embedded, Software as a Service und Open-Source Systeme. Ein Pure Play System, ist ein vom Benutzer installiertes System, gekoppelt mit bereits vorhandenen Anwendungen. Embedded BPMS sind Komponenten innerhalb von Softwaresystemen und sind keine eigenständigen Produkte. Sie dienen zur Workflow-Steuerung oder Customizing. Software as a Service BPMS-Systeme werden von einem externen IT-Dienstleister betrieben und bieten das BPMS als Service für den Benutzer an. Die Software wird dem Benutzer über einen Webbrowser zur Verfügung gestellt. Bei Open-Source Systemen handelt es sich um kommerziell freie BPMS-Systeme, die als Alternative zu zahlungspflichtigen Pure Play oder Embedded Systemen gesehen werden. In dieser *Long List* wird nicht auf die eindeutige Unterscheidung von BPMS Zuordnungen unterschieden, sondern all diese unter derselben Bezeichnung BPMS gelistet.

Als letzteres wird eine, nur in Bezug auf dieser Arbeit, Produktbezeichnung hinzugefügt, die Business Process Modeling and Analysis Systeme (BPMA-Systeme). Obwohl BPA und BPMA von Bedeutung und Inhalt ihrer Aufgaben identisch sind, setzen wir voraus, dass die Tools, die sich als Analyse- und Modellierungstools kennzeichnen, ihren Schwerpunkt aber offensichtlich auf das Modellieren setzen, als BPMA zu bezeichnen sind. Tools die ein Gleichgewicht zwischen Analyse und Modellierung aufweisen, werden als BPA bestimmt.

Die in der *Long List* aufgelisteten BPMN Tools, entstammen aus bereits vorhandenen Listen von [BFV07], [omg] oder wurden mit Hilfe von Suchmaschinen zusammengetragen.

Die Tabelle der Auflistung von BPMN Tools wird durch folgende Attribute beschrieben: Den Namen des Tools und das Unternehmen, welches das Tool entwickelt und betreibt, die Webseite auf dem die Tools aufzufinden sind, die Produktbezeichnung des Tools sowie deren Funktionsumfang: Prozessmodellierung, Prozessanalyse, Prozesssimulation, Prozessausführung und Repository. Die Angabe des Funktionsumfangs entstammt aus

den Produktbeschreibungen der Unternehmen und aus einer Auflistung von [BG] und [DKK14].

Eine detaillierte Darstellung der *Long List* ist im Anhang zu finden.

## 3.2. Short List aus Long List

Die *Short List* besteht aus den BPMN-Tools, welche unter bestimmten Voraussetzungen ausgewählt wurden. Zu den Voraussetzungen gehören unter anderem die Erfahrung von min. 5 Jahren Prozessmodellierung, ein angesehener weltweiter Bekanntheitsgrad des Unternehmens sowie die Größe des Kundenstamms. Aus diesen Kriterien ergab sich die Auswahl folgender BPMN-Tools:

- ARIS Architect & Designer 9.7 von der Software Ag
- Bizagi Modeler 2.9.0.4 von Bizagi
- Intalio Designer 7.5.0 von Intalio
- SemTalk 4.2 von der Semaion GmbH
- Sigantio Process Editor 8.6.0 von der Signavio GmbH

### 3.2.1. Referenzprozess

Um bei dieser Evaluation eine hohe Vergleichbarkeit zu erreichen, wurde bei allen ausgewählten BPMN-Tools der Referenzprozess *Outgoing Student* modelliert. Während der Modellierung wurden sowohl positive als auch negative Auffälligkeiten dokumentiert. Diese fließen entsprechend in die Auswertung der Modellierungstools ein und die Ergebnisse werden am Ende diskutiert, siehe Abschnitt 4.3. Der fertig modellierte Referenzprozess, wird jeweils am Ende der kurzen Vorstellung der einzelnen Tools aufgeführt. Im Folgenden wird nun der Referenzprozess *Outgoing Student* vorgestellt:

Der Prozess startet damit, dass sich der Studierende bewirbt und die geforderten Bewerbungsunterlagen in ein IO-DB-System hoch lädt. Diese werden vom International Office auf ihre Vollständigkeit geprüft. Sind diese unvollständig, kann der Student die fehlenden

### 3. BPMN 2.0 Tools

Unterlagen nachreichen oder nicht. Reicht der Student die fehlenden Unterlagen nicht nach, so bricht der Prozess ab. Sind die Unterlagen vollständig, wird eine Vorauswahl-Rangliste erstellt und dem Studiengangskoordinator als Vorschlag weitergeleitet. Dieser modifiziert die Liste oder auch nicht.

Wird die Liste modifiziert, wird diese wieder dem International Office weitergeleitet und eine neue Vorauswahl-Rangliste wird erstellt. Wurde die Liste nicht modifiziert, entscheidet das International Office darüber, ob der Antrag abgelehnt wird. Wenn der Antrag abgelehnt wird, bricht der Prozess ab, wenn nicht entscheidet der Student ob er den Platz annimmt oder nicht.

Wird der Platz vom Studenten abgelehnt, bricht der Prozess ab, ansonsten sendet das International Office die Nominierung an die Partneruniversität. Diese sendet anschließend die für den Studenten und dem International Office benötigten Informationen zu.

Nachdem der Student und das International Office die Nachrichten empfangen haben, erstellt der Prüfungsausschuss Vorsitzende die Prüfungen aus der Partneruniversität, druckt diese aus und unterschreibt das Learning Agreement. Der Student erhält das Learning Agreement und bestätigt dieses im CMS-System. Zudem lädt der Student das Learning Agreement und sonstige Unterlagen in das CMS-System der Partneruniversität hoch.

Das International Office prüft die Unterlagen erneut nach ihrer Vollständigkeit. Sind die Unterlagen unvollständig, muss der Studierende diese nochmals im CMS-System der Partneruniversität hochladen. Wenn die Unterlagen vollständig sind, werden die Bewerbungsunterlagen an die Partneruniversität gesendet. Die Partneruniversität bearbeitet die Bewerbung, Zusage und ggf. das Learning Agreement und sendet Zusage und Learning Agreement an das International Office und dem Studenten weiter.

Wenn die Zusage und das Learning Agreement im International Office angekommen sind, wird das Studiensekretariat informiert. Nachdem auch der Student die Zusage und das Learning Agreement erhalten hat, kann dieser entscheiden, ob er eine Beurlaubung beantragt oder nicht. Wenn eine Beurlaubung beantragt wird, bearbeitet dies das Studiensekretariat. Danach beginnt die Mobilität und gleichzeitig lädt der Student die Zusage und das Learning Agreement in das IO-DB-System hoch.



### *3.2. Short List aus Long List*

Das International Office sendet nach dem Hochladen der Zusage und des Learning Agreements einen Stipendienbescheid an die Partneruniversität. Die Partneruniversität bescheinigt dessen Ankunft und versendet eine Ankunftsbescheinigung an den Studenten zurück. Dieser lädt die Ankunftsbescheinigung in das IO-DB-System hoch. Danach wird gleichzeitig das Learning Agreement von der Partneruniversität und vom Prüfungsausschuss Vorsitzenden aktualisiert.

Der Prüfungsausschuss Vorsitzende verbucht zudem das Learning Agreement in das CMS-System und danach bestätigt der Student dieses im CMS-System. Der Student lädt dann das endgültige Learning Agreement in das IO-DB-System hoch und die Mobilität wird weiter durchgeführt.

Die Partneruniversität bescheinigt danach das Studiumende. Hierbei wird parallel eine Bescheinigung über das Studiumende an den Studierenden versendet, als auch das Transcript of Record (ToR) erstellt und ebenfalls dem Studenten versendet. Hat der Student die Bescheinigung erhalten, lädt er diese in das IO-DB-System hoch. Darauf folgt eine formale Prüfung vom International Office. Ist die formale Prüfung abgeschlossen und der Student hat das ToR von der Partneruniversität erhalten, lädt der Student das ToR in die IO-DB hoch und der Prüfungsausschuss Vorsitzende rechnet die Leistungen an. Danach verbucht das Studiensekretariat die Anerkennung und erfasst den Auslandsaufenthalt.

Der Prozess beendet damit, dass nach der verbuchten Anerkennung, die Prüfungsleistungen im Studiengang an der Universität Ulm erfasst werden.

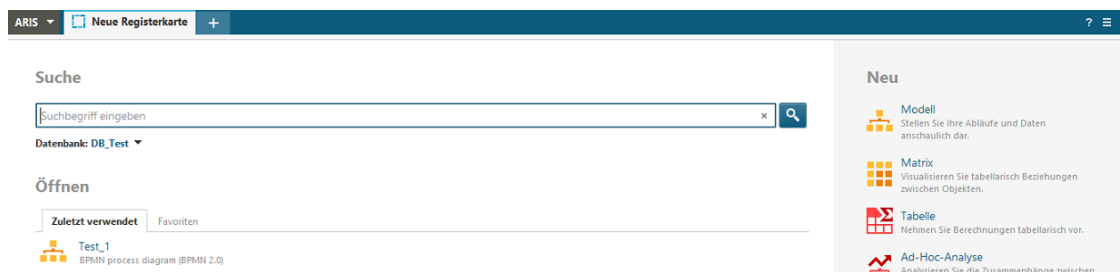
#### **3.2.2. ARIS Architect & Designer 9.7**

Das von der Software AG angebotene Modellierungswerkzeug, ARIS Architect & Designer 9.7, bietet eine kostenfreie Lizenz mit lokaler Standard Datenbank für Studenten und Lehrkräfte bereit [ARI]. Zur Erstellung von Prozessmodellen bietet es ein breites Angebot von verschiedenen Modellarten an.

### 3. BPMN 2.0 Tools

#### Erster Start

Nachdem die Installation abgeschlossen wurde und ARIS gestartet wird, gelangt der Benutzer in einer Browser ähnlichen Umgebung. Diese Art der Struktur des Layouts ist sehr übersichtlich gehalten. An der oberen Leiste befinden sich alle geöffneten Tabs sowie das Navigationsmenü von ARIS, in dem man neue Projekte, Datenbanken, Benutzer usw. anlegen kann. In der oberen rechten Ecke befinden sich die „Hilfe“ Option, welche zu den Benutzerhandbüchern weiterleitet sowie die „Registerkartenübersicht“, die alle geöffneten Tabs in einer kleinen Vorschau nebeneinander auflistet. Im Zentrum befinden sich eine Suchfunktion und darunter eine Auflistung der zuletzt geöffneten Modelle und Favoriten. Zur rechten wird dem Benutzer angeboten neue Modelle, Matrizen, Tabellen usw. zu erzeugen. Bevor man jedoch ein Prozessmodell erzeugen kann, muss zuvor eine Datenbank im Explorer von ARIS, welche im Navigationsmenü zu finden ist, erstellt werden. Erst nach diesem Schritt ist es möglich ein Modell zu erstellen.



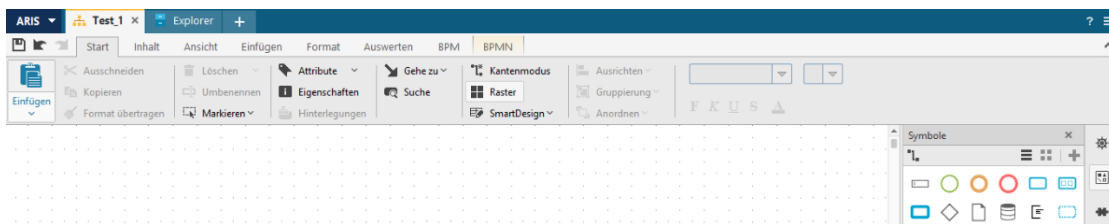
3.1: Abbildung ARIS Startseite

Um einen problemfreien Einstieg zu leisten, stellt ARIS online Video-Tutorials und die in der Installation mit beinhaltenen Benutzerhandbücher bereit, welche sich allerdings auf EPK Modellierung beschränken.

## Modelleditor

Der Modelleditor von ARIS ist ebenfalls in einer einfachen Struktur gehalten und einige Komponenten erinnern an Microsoft Office Produkten. So wie beispielsweise die Einteilung der Funktionen in Registerkarten entspricht dem klassischen Menüband von Microsoft Office Produkten.

Die vom Modelleditor angebotenen Funktionen werden kategorisiert und in die entsprechende Registerkarte gehalten. Dies fördert die Übersicht und Struktur des Modelleditors und ist für den Benutzer angenehm. Links neben den Registerkarten stehen die Speicherfunktion sowie auch die „Undo“- und „Redo“-Funktionen bereit. Am rechten Rand des Modelleditors befindet sich eine Side-Bar, welche die Elementpalette der BPMN 2.0 Symbole, die Eigenschaftsliste eines ausgewählten Elements oder Diagramms und weitere Funktionen beinhaltet. Diese können beliebig aus ihrer alten Position gelöst und an einer anderen Position gesetzt werden. So ist es dem Benutzer möglich, seinen Arbeitsbereich so zu gestalten wie er möchte.



3.2: Abbildung ARIS Modelleditor

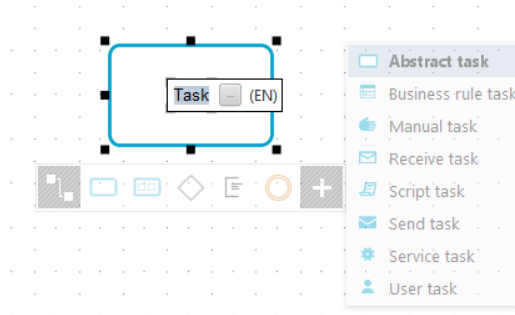
Vordefinierte Sichten für geübte Benutzer (Experten) und ungeübte Benutzer (Anfänger) bietet der Modelleditor von ARIS nicht an.

## Modellierung

Bei der Modellierung setzt der Modelleditor von ARIS nicht auf eine Drag & Drop Methodik, sondern das Element wird in der Elementpalette mittels Mausklick ausgewählt und mit erneutem Mausklick platziert. Nachdem ein Element platziert wurde, erscheint eine kleine Auswahlliste, in der man beispielsweise bestimmen kann, was für eine Aktivität oder welches Ereignis dieses Element genau sein soll. Diese Einstellung kann auch

### 3. BPMN 2.0 Tools

in der Registerkarte „BPMN“ oder mittels rechten Mausklicks und des einblendenden Kontextmenüs geändert werden.



3.3: Abbildung ARIS Kontextmenü

Beim Auswählen eines platzierten Elements, wird dem Benutzer ein Kontextmenü angeboten, welches bei der Modellierung den Benutzer unterstützt. Die im Kontextmenü eingeblendeten Elemente können vom Benutzer verwaltet werden. Zudem verhindert das Kontextmenü den falschen Gebrauch der Elemente, gibt aber nicht an, weshalb diese nicht gebraucht werden können. Eine kleine Fehlermeldung an dieser Stelle, oder einen Hinweis, wäre gerade für ungeübte Benutzer angebracht und ist verbesserungswürdig. Des Weiteren ist bei der Verwendung des Kontextmenüs aufgefallen, dass das ausgewählte Element nicht platziert werden konnte, selbst bei mehreren Versuchen, sodass man letztlich wieder auf die Elementpalette zurückgreifen musste. Dies kostet in der Modellierung einige Zeit und wirft Fragen bei dem ersten Auftreten auf, warum es nicht funktioniert und ob der Fehler am Benutzer selbst liegt.

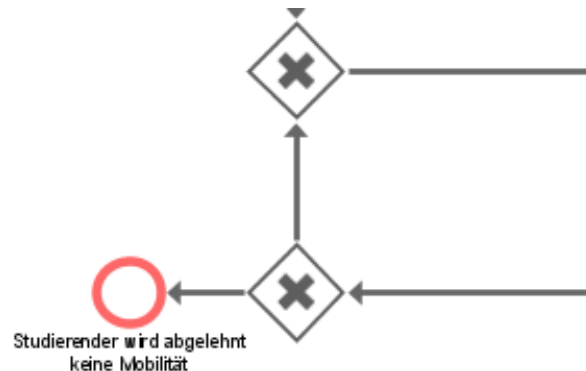
Das Verlinken der Elemente mittels Konnektoren verläuft halb-automatisch, d.h. der Benutzer muss nur die Verlinkung zwischen den Elementen zeichnen und der Konnektor wird automatisch gesetzt.

Die Ausrichtung und Platzierung der Elemente sind dem Benutzer überlassen und sind an keinem vorgegebenen Raster gebunden. Somit können Pools vertikal oder horizontal modelliert werden. Allerdings hängt die Ausrichtung der Pools je nach ihrer Größe ab. Wenn ein Pool nun mehr in die Länge geht, richtet sich dieser horizontal und wenn er mehr in die Breite verläuft, vertikal aus. Die im Pool bereits beinhaltenden Elemente richten sich nicht nach der Ausrichtung des Pools und verbleiben in ihrer aktuellen

### 3.2. Short List aus Long List

Position. Wenn eines der Elemente sich der Poolgrenze nähert oder leicht überschreitet, vergrößert sich der Pool automatisch.

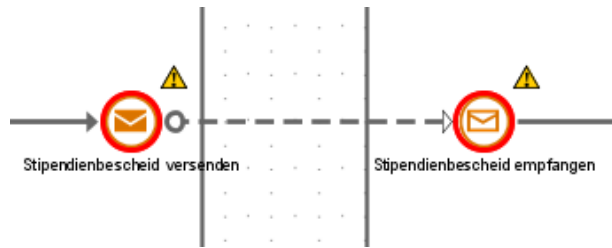
Ein weiterer Mangel stellte sich bei den Beschriftungen und Bezeichnungen der Elemente heraus. Hierbei werden Bezeichnungen von Gateways und Konnektoren nicht eingeblendet und sind nur in der Detailliste, die sich mittels Doppelklicks des Elements aufrufen lässt, oder über die Eigenschaftsliste zu finden.



3.4: Abbildung ARIS Unbeschriftetes Gateway

Zur Fehleranalyse stellt der Modelleditor den Semantikcheck bereit. Mit diesem lassen sich Modelle nach verschiedenen Arten von Modellierungsregeln prüfen und für das Ausgabeformat bieten sich verschiedene Sprachen an. Werden Fehler gefunden, werden diese als Report aufgelistet und im Modell gekennzeichnet. Allerdings erwiesen sich auch bei der Fehleranalyse kleine Fehler, sodass Nachrichtenergebnisse, die zwischen Pools kommunizieren, als Fehler markiert wurden, obwohl diese die BPMN Syntax einhalten. Auch aus der gegebenen Fehlermeldung wurde festgestellt, dass ARIS den Nachrichtenaustausch als solches nicht erkannt hat, denn in dieser wurde geraten, den Nachrichtenfluss in einen Sequenzfluss zu modellieren, was aufgrund der halb-automatischen Verlinkung nicht möglich ist und falsch wäre.

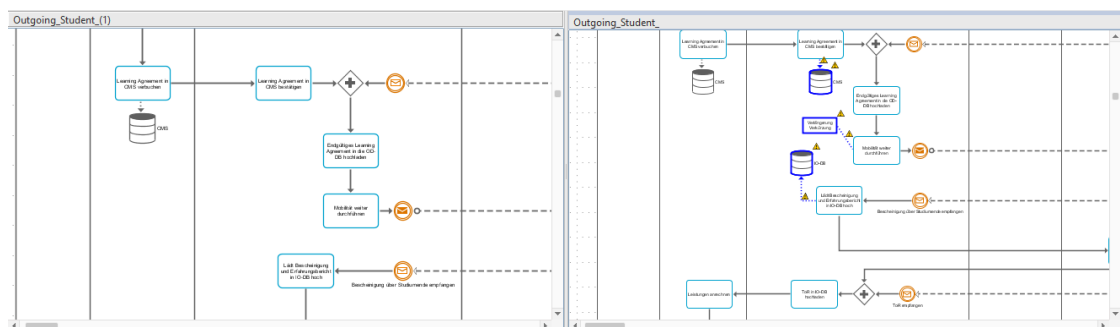
### 3. BPMN 2.0 Tools



3.5: Abbildung ARIS Fehler Nachrichtereignis

Bei der BPMN 2.0 Modellierung ist die Erstellung eigener Artefakte kein muss, aber ein durchaus nützliches Feature. Die Erstellung eigener Artefakte ist zwar möglich, ist aber aufgrund der Auswahlmöglichkeiten von geometrischen Formen beschränkt. Im Symboleditor von ARIS können eigene Artefakte umgesetzt und als Grafik gespeichert werden. Diese wiederum können dann im Modell eingefügt werden. Allerdings haben sie keinen logischen Bezug zu den regulären Elementen und lassen sich nicht mit der halb-automatischen Verlinkung verbinden.

Ein sehr hilfreiches Feature bietet die Funktion „Modelle vergleichen“ unter der Registerkarte „Inhalt“. Mit diesem lassen sich zwei verschiedene Modelle, oder Varianten desselben Modells, miteinander vergleichen. Dabei werden die Modelle in einem neuen Tab geöffnet und nebeneinander dargestellt. Der Vergleich zeigt die Unterschiede der Modelle an. Unterschiedlich erzeugte, oder fehlende Elemente werden mit blauer Markierung angedeutet.



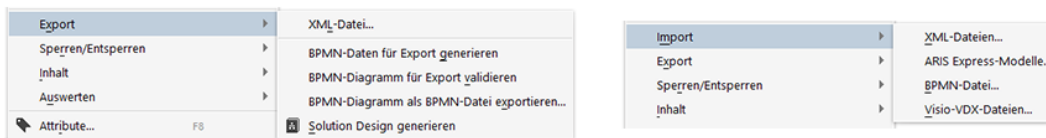
3.6: Abbildung ARIS Diagrammvergleich

## Simulation

ARIS bietet eine Simulationsfunktion an, allerdings nicht unter der Studentenlizenz, sodass diese Funktion leider nicht getestet werden konnte. Dies wird in der Auswertung berücksichtigt.

## Import und Export

Im Bereich des Exports von Modellen, bietet ARIS folgende Formate an: .bpmn, .xml und Grafikformate (.png, .jpg, usw.). Diese können auch importiert werden und zusätzlich zu diesen auch MS Visio .vsd Dateien.



3.7: Abbildung ARIS Import Export

Beim Exportieren der Modelle in .bpmn oder .xml Formate stellten sich keine Fehler heraus. Auch beim Importieren einer .xml Datei ließen sich keine Fehler feststellen. Dagegen entstanden beim Importieren von .bpmn Dateien einige Unregelmäßigkeiten. Darunter die Verschiebung einiger Elemente und Konnektoren. Auch beim Import einer Visio .vsd Datei kam es zu Unregelmäßigkeiten, bei denen die Elemente alle zu Rechtecken wurden und die Bezeichnungen verschwanden. Hier verlangt es nach deutlichen Verbesserungen seitens der Importfunktion.

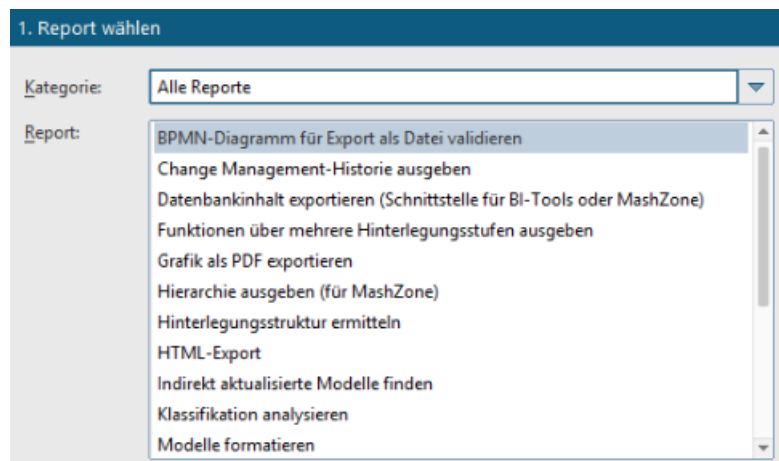
## Weitere nützliche Features und Anmerkungen

Im Folgenden werden weitere nützliche Features und Anmerkungen zum Modellierungstool vorgestellt.

### 3. BPMN 2.0 Tools

#### Report

Auch beim Erstellen eines Reports werden dem Benutzer verschiedene Möglichkeiten geboten. Unter anderem gibt es die Auswahl ein BPMN Modell zu validieren und zu prüfen, ob dieses für einen fehlerfreien Export geeignet ist. Objekte, die nicht den Modellierungskonventionen entsprechen, werden markiert. Des Weiteren bietet ARIS auch die Erstellung von Prozesshandbüchern an, womit der erstellt Prozesse und dessen Elemente detailliert beschrieben und aufgelistet werden.



3.8: Abbildung ARIS Report

#### Varianten

Mit der Funktion „Varianten anlegen“ lassen sich für das aktuelle Modell Varianten anlegen, um so aus demselben Modell verschiedene Varianten erstellen zu können. Dabei wird das aktuelle Modell dupliziert und mit einem Vermerk in der Bezeichnung „(x)“ im selben Ordner gespeichert. Diese Funktion ist gerade im Bereich des Konfigurationsmanagements sehr nützlich.

#### Neustart Problem

Bei der Benutzung von ARIS Architect & Designer 9.7 stellte sich heraus, dass das Tool mit einigen Bugs zu kämpfen hat, die für den Benutzer sehr unangenehm sind.



### 3.2. Short List aus Long List

Wenn man ARIS über die normale Schaltfläche des Fensters schließt und den Rechner Neustarten lässt, ist es nicht mehr möglich das Programm zu starten. Man erhält dann eine Fehlermeldung, dass entweder der Remote-Client für den lokalen Server keine Berechtigung hat, oder die Lizenz des Benutzers abgelaufen sei. Dieser Bug führt laut Foren in der ARIS Community [ARI] auf eine ältere Version von ARIS zurück und scheint immer noch nicht behoben zu sein. Der Support von ARIS Community konnte da leider auch nicht helfen, sodass dem Benutzer bei dieser Fehlermeldung nichts anderes übrig bleibt, als das Programm neu aufzusetzen. Aber Vorsicht: Laut dem Community Forum, darf man ARIS nicht unter laufender WLAN Internetverbindung installieren, da man ansonsten denselben Effekt erzielt. Unter der Verwendung von ARIS hat sich aber auch gezeigt, dass trotz des „korrekten“ Beendens von ARIS man diesen Fehler bekommt. In dieser Sache muss die Software AG noch einiges an ihrem Produkt ausbessern.

#### **Fazit**

Rein vom Aspekt der Prozessmodellierung ist der ARIS Architect & Designer 9.7 ein komfortables Tool zum Modellieren und verwalten von BPMN 2.0 Modellen. Es bietet eine Menge nützlicher Funktionen für die Erstellung, Vergleich, Report und Simulation von Modellen. Auch die Bedienung erwies sich als sehr einfach und effizient, wären da nicht die Fehler in Bezug auf die Ereignisse und die Probleme beim Beenden und Starten des Programms.

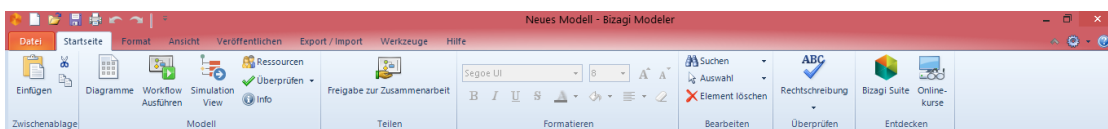


### 3.2.3. Bizagi Modeler 2.9.0.4

Der Bizagi Modeler ist ein kostenfreies BPMN-Tool und kann nach der Registrierung von der Unternehmensseite heruntergeladen werden [Biz15]. Der Bizagi Modeler verspricht den vollen Funktionsumfang der BPMN 2.0.

#### Erster Start

Nachdem die Installation beendet wurde und das Modellierungstool gestartet wird, gelangt man direkt in den Arbeitsbereich des Modelleditors mit einem neu erstellten Modell. Das Layout entspricht dem von Microsoft Office Produkten. An der oberen Leiste präsentiert sich das klassische Microsoft Menüband mit den Registerkarten und links eine Side-Bar. Die Funktionen sind nach der Rubrik der Registerkarten geordnet. In der „Hilfe“ Registerkarte bietet Bizagi Video-Tutorials, Dokumentationen und das Support-Forum an. Dabei wird man auf die Webseite von Bizagi weitergeleitet [Biz15]. Eine installierte Dokumentation gibt es nicht, auch beschränken sich die online Dokumentationen und Video-Tutorials auf die englische Sprache. Über das Einstellungsrad oben rechts lassen sich Layout-Farbe, Sprache, Modi und weitere Optionen verwalten. Den Modus kann man auf „Einfach“ oder „Erweitert“ setzen. In dem vereinfachten Modus werden lediglich die Basis-Elemente von der BPMN 2.0 angeboten. Dieser Modus ist für Einsteiger ideal, um sich langsam an die BPMN 2.0 Elementpalette anzutasten. Der erweiterte Modus bietet die volle Breite der Elementpalette an.



3.10: Abbildung Bizagi Menüband

#### Modelleditor

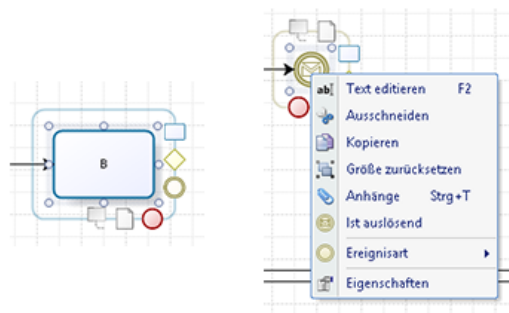
Wie bereits erwähnt, befinden sich die Funktionen des Modell-Editors an der oberen Leiste. In der Mitte des Arbeitsbereichs befindet sich das Zeichenblatt und links davon die

### 3. BPMN 2.0 Tools

Elementpalette. Die Elementpalette lässt sich ein- und ausblenden, bleibt aber am linken Rand fixiert. Allgemein lässt sich die Struktur des Layouts, abgesehen von der Farbe, nicht verändern. An der Leiste unterhalb des Zeichenblatts, werden alle geöffneten Modelle als Tabs nebeneinander aufgereiht. Zudem gibt es eine Zoom Funktion sowie weitere Modi, die die Sicht auf das Modell anpassen.

#### Modellierung

Die Modellierung funktioniert mittels Drag & Drop. Dabei lassen sich die Elemente aus der Elementpalette herausziehen und in das Zeichenblatt platzieren. Sobald ein Element auf dem Zeichenblatt ausgewählt wurde, bietet der Bizagi Modeler ein Kontextmenü an, mit dem sich die Modellierung beschleunigen lässt. Dabei bietet das Kontextmenü dem Benutzer nur die Elemente an, welche nicht die BPMN Syntax verletzen und verhilft den Benutzer bei einer sauberen Modellierung. Mittels Rechtsklick öffnet sich ebenfalls ein Kontextmenü, mit dem die Elemente detailliert bearbeitet werden können.



3.11: Abbildung Bizagi Kontextmenü

Die Platzierung der Elemente ist nach keinem fest vorgegebenen Raster beschränkt. Allerdings lassen sich die Pools nur in horizontaler Ausrichtung modellieren, sodass die Modellierrichtung von links nach rechts indirekt vorgegeben wird.

Die Einhaltung der BPMN 2.0 Syntax hat oberste Priorität und der Bizagi Modeler stellt die Funktion „Überprüfen“ bereit, um im Modell vorhandene Fehler ausfindig zu machen.



### 3. BPMN 2.0 Tools

Die Funktion „Freigabe zur Zusammenarbeit“ ermöglicht es Modelle für andere Modellierer zugänglich zu machen und über Kommentare mit diesen zu kommunizieren, oder ein Vermerk am Modell zu hinterlassen. Das Modell kann demnach auch gesperrt werden, sodass das Modell nur noch gelesen werden kann.

In der „Ansicht“-Registerkarte bieten sich sowohl Optionen für die Darstellung des Modells als auch Zoom-Funktionen an.

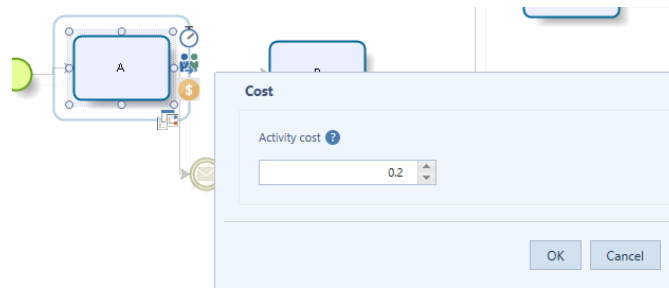
Der Bizagi Modeler stellt, bis auf angeheftete nicht-unterbrechende Ereignisse, alle BPMN 2.0 Elemente bereit und erlaubt zusätzlich die Erstellung eigener Artefakte über die Funktion „Benutzerdefinierte Objekte“.

Um die Modellierung Schritt für Schritt rückgängig zu machen, verfügt der Modeler über eine „Redo“-Funktion, die den Modellierungsprozess zurückverfolgt. So kann der Benutzer beispielsweise an die Stelle zurück, an der er das „fehlerhafte“ Modellieren begonnen hatte.

Ein weiteres Feature, welches der Modeler zur Verfügung stellt, ist das Setzen von Meilensteinen. Diese Möglichkeit ist zwar kein BPMN 2.0 Standard, aber durchaus ein nützliches Feature.

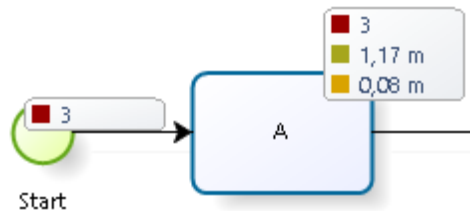
#### **Simulation**

Um Prozessmodelle auswerten und deren Ergebnisse nachvollziehen zu können, ist eine Simulation erforderlich. Dazu wechselt man in der „Startseite“-Registerkarte zur „Simulations-View“. Es öffnet sich ein neues Fenster für die Simulation und ermöglicht weitere Einstellungen über das Simulationszenario zu treffen und Schritt für Schritt die Werte für Zeit, Kosten und Ressourcen der Elemente zu setzen.



3.14: Abbildung Bizagi Simulation Kosten

Während die Simulation den Prozess durchläuft, werden die ermittelten Ergebniswerte in Echtzeit neben dem jeweiligen Element eingeblendet. Es können bis zu drei Ergebniswerte eingeblendet werden, die man in der oberen Funktionsleiste auswählen kann.



3.15: Abbildung Bizagi Simulation Echtzeitdaten

Wenn die Simulation beendet wurde, werden die ermittelten Daten in einem neuen Fenster eingeblendet und können als Excel Datei exportiert werden. Die Simulation verfügt über keine Animation, sodass der Prozessablauf nicht verfolgt werden kann.

## Import und Export

Die Import- und Export- Funktion bieten die gängigen Dateiformate .xpd, .bpmn, .vsd sowie das Importieren und Exportieren von Attributlisten. Für die Exportfunktion stellt der Bizagi Modeler noch die Möglichkeit bereit das Modell als Grafik ausgeben zu lassen. Beim Exportieren der Modelle traten zwar keine Fehler auf, doch fanden sich einige Unregelmäßigkeiten nach dem Importieren. Unter anderem haben sich einige Gateways

### 3. BPMN 2.0 Tools

nach dem Importieren ihre Darstellung geändert. Konnektoren und Beschriftungen haben teilweise gefehlt und die benutzerdefinierten Artefakte waren komplett verschwunden. Diese Auffälligkeiten erstreckten sich bei allen Importformaten.

#### **Weitere nützliche Features und Anmerkungen**

Obwohl man in der Einstellung die Sprache auf Deutsch gesetzt hat, kam es doch immer wieder vor, dass einige Funktionen oder Dialoge in Englisch präsentiert wurden. Vor allem im Bereich der Simulation gab es einen ständigen Wechsel zwischen den Sprachen.

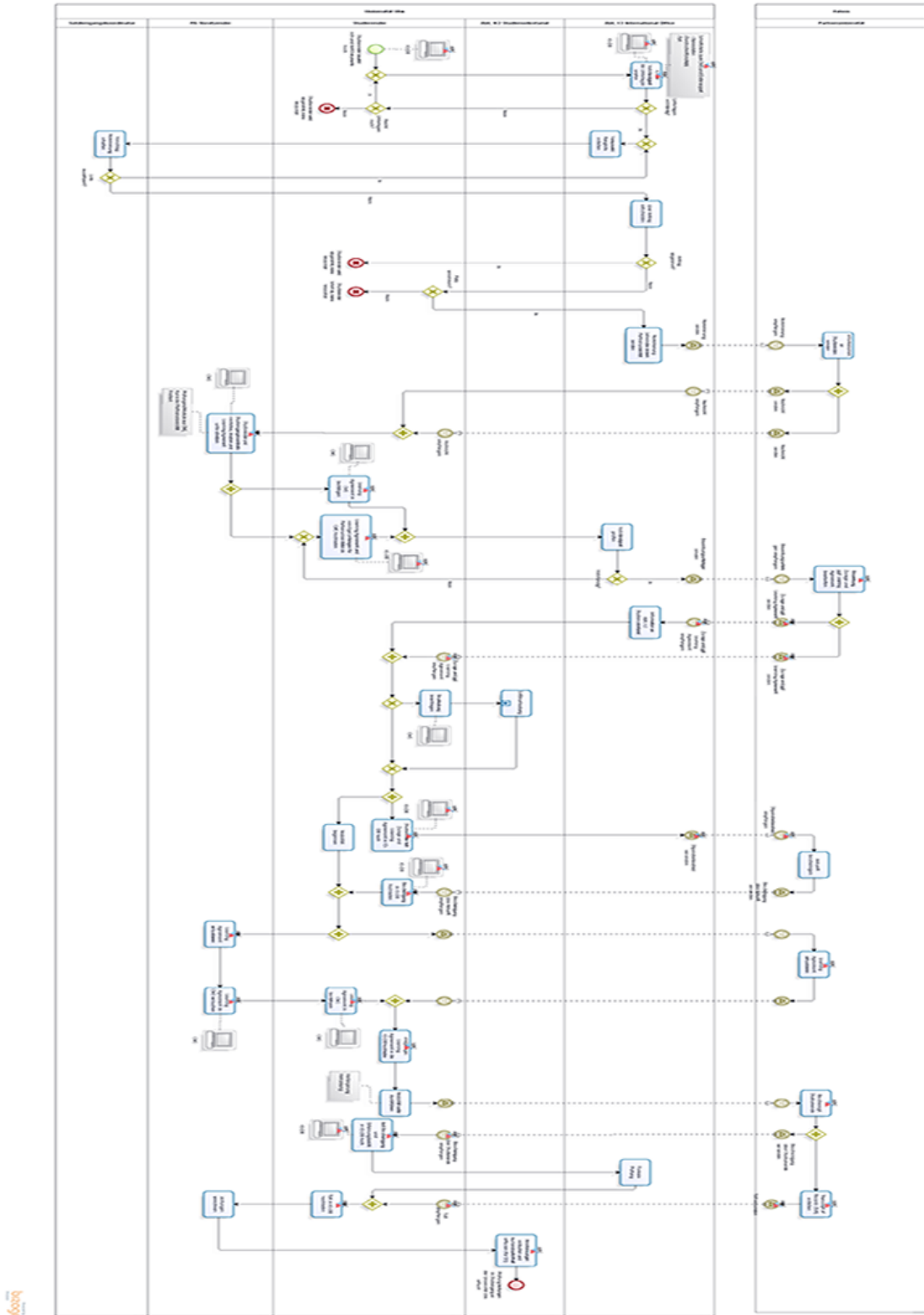
#### **Fazit**

Alles in allem ist der Bizagi Modeler ein sehr zu empfehlendes Modellierungswerkzeug. Aufgrund seiner überschaubaren Darstellung und Struktur verläuft die Einarbeitung in das Tool sehr schnell. Die Ausführung der Funktionen funktionierte weitestgehend problemlos, sodass eine effektive BPMN 2.0 Modellierung möglich ist. Lediglich das Fehlen von einigen BPMN 2.0 Elementen und die Einschränkung auf horizontale Modellierung, schränkt den Benutzer in seiner Ausführung bei der Modellierung ein.

Da der Modeler keine Benutzer- und Versionsverwaltung bietet, sondern lediglich das Einladen anderer Modellierer und Freigeben von Modellen, lässt sich organisiertes Arbeiten, mit großer Anzahl an Modellierern, schlecht verwalten und steuern. Dazu würde man extra ein Verwaltungsprogramm benötigen.



### 3.2. Short List aus Long List



3.16: Abbildung Bizagi Outgoing Student

#### 3.2.4. Intalio Designer 7.5.0

Der Intalio Designer 7.5.0 ist ein auf Eclipse basierendes kostenloses Modellierungstool und ist der Modellierungsbestandteil des Intalio Enterprises. Um den Intalio Designer herunterladen zu können, benötigt man einen Account in der Intalio Community [Int]. Nach der Registrierung erhält man an die angegebene E-Mail-Adresse einen Download-Link und kann das Tool herunterladen.

##### **Erster Start**

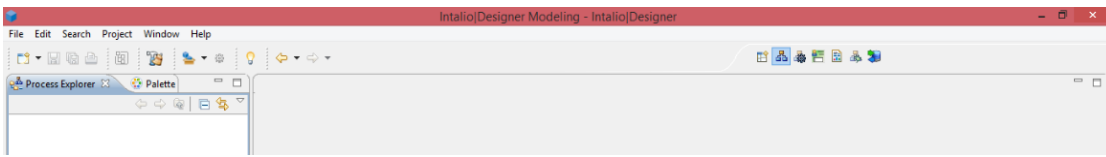
Beim ersten Start öffnet sich der Arbeitsbereich des Modellierungstools. Dieses ist im Hinblick auf Struktur und Layout eins zu eins von Eclipse übernommen worden, lediglich die Funktionen unterscheiden sich. In der oberen Leiste stehen die üblichen Funktionen zum Erstellen und Bearbeiten eines Projektes sowie auch die Auswahl von verschiedenen Sichten. Im Zentrum des Arbeitsbereiches befindet sich der spätere Modellierbereich und links davon eine Navigationsleiste mit dem Process Explorer, der alle gespeicherten Projekte auflistet. Die erstellten Projekte werden, wie auch in Eclipse, in einem Workspace gespeichert.

Der Intalio Designer bietet zwar Hilfestellung mittels der „Tips and Tricks“ Funktion an, jedoch sind diese bezüglich der Modellierung wenig nützlich und wiederholen sich ständig. Und wenn die Situation nach einem Benutzerhandbuch verlangt, muss dieses zunächst über mehrere Suchanfragen einer Suchmaschine gefunden werden. Zudem ist das Benutzerhandbuch lediglich nur auf Englisch.

##### **Modelleditor**

Der Intalio Designer verfügt über verschiedene Perspektiven der Prozessmodellierung: Modeling, Implementation, Form Design, Report Design, Process Debugger und DB Query Design. Diese unterscheiden sich lediglich in der Anordnung der Navigationsleisten und Side-Bars. So befindet sich die Elementpalette in der Form Design Perspektive rechts vom Modellierbereich und in der Modelling Perspektive links zusammen mit dem

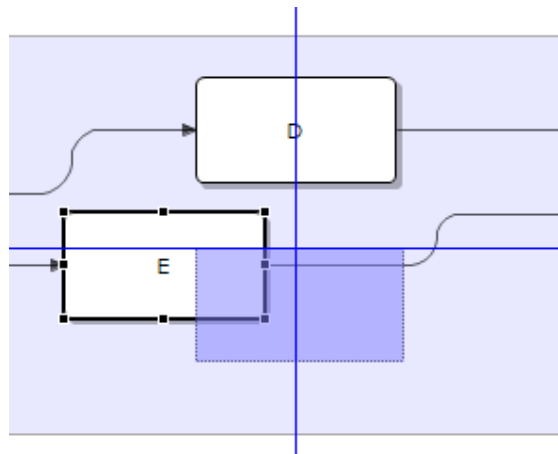
Process Explorer. Die Anordnung, der Layout Elemente, kann je nach Belieben verändert werden und ist vollständig individualisierbar.



3.17: Abbildung Intalio Arbeitsbereich

## Modellierung

Bei der Modellierung muss zunächst das Element ausgewählt und kann dann im Modellierbereich platziert werden. Bevor man aber das Element platziert, bekommt man keine Vorschau wie das Element im Modellierbereich platziert wird. Erst nach der Platzierung sieht man das Element vollständig. Wenn ein platziertes Element verschoben wird, geben blaue Hilfslinien Hinweise über die Position der umliegenden Elemente. So wird der Benutzer dabei unterstützt, das Modell in einer sauberen Form und Richtung zu modellieren.



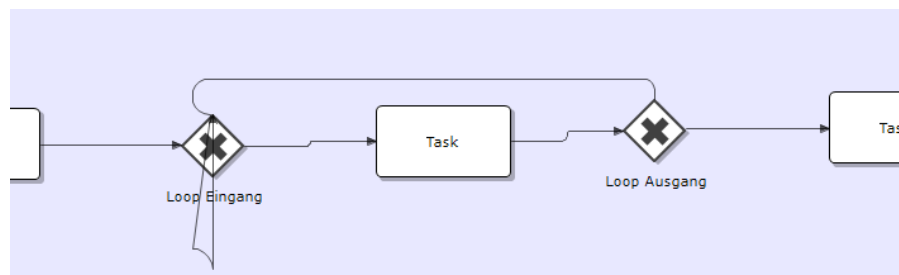
3.18: Abbildung Intalio Hilfslinien

Die Elementpalette des Intalio Designer weist auf keine fehlenden BPMN 2.0 Elemente hin und ist in Listen aufgeteilt, die auf- und zugeklappt werden können. Lediglich die Erstellung eigener Artefakte wird nicht angeboten, ansonsten stehen alle BPMN Elemente

### 3. BPMN 2.0 Tools

zur Verfügung. Allerdings sind bei der Anwendung der Elemente einige Fehler aufgetreten. So ist es beispielsweise nicht möglich „unterbrechende“ und „nicht-unterbrechende“ Ereignisse an normale Aktivitäten anzuheften, obwohl sie nützliche Elemente der BPMN sind [Fre11]. Ausschließlich auf Subprozessen konnten diese Ereignisse angeheftet werden. Dieser Vorfall sorgte für Verunsicherung, da das Modellierungstool auch keine Fehlermeldung ausgegeben hat, wieso die Ereignisse nicht an normale Aktivitäten angeheftet werden können. Dazu gilt allgemein sagen, dass es an solchen Fehlermeldungen oder Hinweise mangelt. Zwar verhindert das Tool die Fehler bei der Modellierung, gibt aber nicht aus, warum diese verhindert werden. Demzufolge hat der Intalio Designer im Aspekt der Lernförderlichkeit und Fehlertoleranz Nachholbedarf.

Was die Ausrichtung der Elemente und Pools betrifft, ist der Benutzer sehr eingeschränkt. Pools können lediglich horizontal ausgelegt werden und die Modellierrichtung verläuft strikt von links nach rechts. Dies mag sich vorerst normal anhören, allerdings ist auch die Ausrichtung der Konnektoren ebenfalls fest vorgegeben. So können Sequenzflüsse nur von links nach rechts modelliert werden und werden immer an der linken Seite des Elements verbunden. Es ist also nicht möglich einen Prozessverlauf von rechts nach links auszurichten, ohne dass der Sequenzfluss erst einen Bogen um das Element zieht, damit es am linken Rand des Elements verläuft. Diese fest vorgegebene modellierende Weise der Modellierung schränkt den Benutzer bei der Modellierung sehr ein. Auch bei der Modellierung strukturierter Schleife [Gün14], entstehen skurrile Verknotungen der Konnektoren.

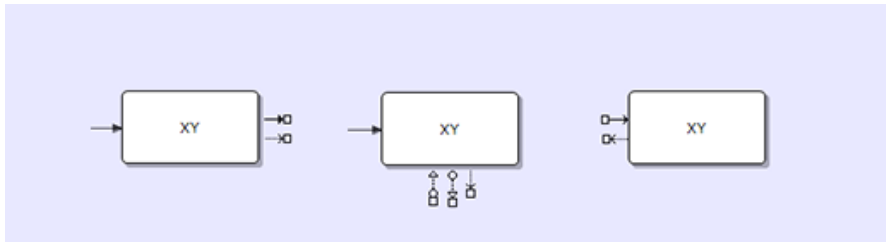


3.19: Abbildung Intalio Konnektorenproblem

Um den Benutzer bei der Modellierung zu unterstützen, bietet auch der Intalio Designer ein Kontextmenü an. Darin werden am ausgewählten Element die möglichen Konnek-

### 3.2. Short List aus Long List

toren eingeblendet und man wählt jene aus die man verwenden möchte. Daraufhin erscheint eine Auswahlliste von Elementen, die in Kombination des ausgewählten Konnektors eingesetzt werden können. Für einen Neueinsteiger der mit der BPMN 2.0 Syntax noch nicht ganz vertraut ist, ist diese Art des Kontextmenüs keine große Hilfe. Es würde aufgrund der Unkenntnis des Benutzers zum mehrfachen „Trial & Error“ („Versuch und Scheitern“) führen, bis endlich das gesuchte Element gefunden und modelliert werden kann. Hierbei geht eine Menge Zeit verloren.



3.20: Abbildung Intalio Kontextmenü

Eine falsche Verwendung der Konnektoren und anderen Elementen wird direkt vom Intalio Designer unterbunden, sodass die BPMN 2.0 Syntax nicht verletzt werden kann. Dies ist ein deutliches Plus für den Intalio Designer, da diese Funktion reibungslos funktioniert.

Die Verwendung von Subprozessen ist in der BPMN 2.0 Modellierung ein wichtiges Kernelement, um größere Prozessmodelle übersichtlich zu halten. Die Erstellung eines Subprozesses verläuft entweder über die Elementpalette, oder es werden die im Modell betroffenen Elemente markiert und mit der Funktion „Group in sub-process“ in einen Subprozess umgewandelt. Damit lassen sich groß geratene Prozesse schnell und einfach verkleinern. Subprozesse lassen sich auch mit der Funktion „Ungroup from sub-process“ wieder rückgängig machen.

Um Elemente mit Attributen und detaillierten Beschreibungen zu versehen, öffnet man einfach die „Properties“ und ein weiteres Layout Element wird am unteren Rand oder an der unteren rechten Ecke hinzugefügt.

Wenn ein Modell gespeichert wird, überprüft der Intalio Designer das Modell nach Fehlern und listet diese übersichtlich auf. Die beinhaltenden Fehlermeldungen helfen

### 3. BPMN 2.0 Tools

den Benutzer bei der Fehlerursache. Bei der Umsetzung der Behebung gab es einige Schwierigkeiten bei den Gateways. Hierbei wurde in der Fehlermeldung beschrieben, dass man die Bedingung noch festsetzen muss. Wenn man aber in den Properties die Bedingung versucht hat einzutragen, reagierte das Tool nicht entsprechend und man konnte den „Fehler“ nicht beseitigen.

The screenshot shows a BPMN 2.0 process diagram in a window titled 'BPMN.bpm'. The diagram includes a start event 'Mittlung empfangen', a gateway 'Zusage?' with a warning icon, a task 'Am NR teilnehmen', and another gateway below. The 'Problems' panel at the bottom lists the following errors and warnings:

Description	Resource	Path	Location	Type
Errors (4 items)				
A case must define a condition.	BPMN.bpm-...	/Test_1	Bewerber con...	BPELData Pro...
A case must define a condition.	BPMN.bpm-...	/Test_1	Bewerber con...	BPELData Pro...
The executable pool Bewerber must not have a BPMN.bpm	BPMN.bpm	/Test_1	<BpmnDiagr...	BPMN Specifi...
The first task of an executable pool must be a BPMN.bpm	BPMN.bpm	/Test_1	<BpmnDiagr...	BPMN Specifi...
Warnings (1 item)				
The gateway should have a default gate to er	BPMN.bpm	/Test_1	<BpmnDiagr...	BPMN Specifi...

3.21: Abbildung Intalio Fehleranalyse

## **Simulation**

Die Funktion einer Simulation konnte leider nicht getestet werden, da diese nur in der Intalio BPMS Variante verfügbar ist. Dies wird bei der Auswertung mitberücksichtigt.

## **Import und Export**

Der Intalio Designer bietet zwar eine sehr breite Palette an exportierbaren Projekten an, aber die Modelle alleine, ohne die Projektstruktur drum herum, lassen sich ausschließlich als Grafiken erfolgreich exportieren. Der Versuch eine .bpmn Datei zu exportieren schlug auch bei mehreren Versuchen fehl. Auch das Importieren anderer .bpmn Dateien brachte keine nennenswerten Ergebnisse und somit fällt der Intalio Designer im Punkt Import/Export komplett durch.

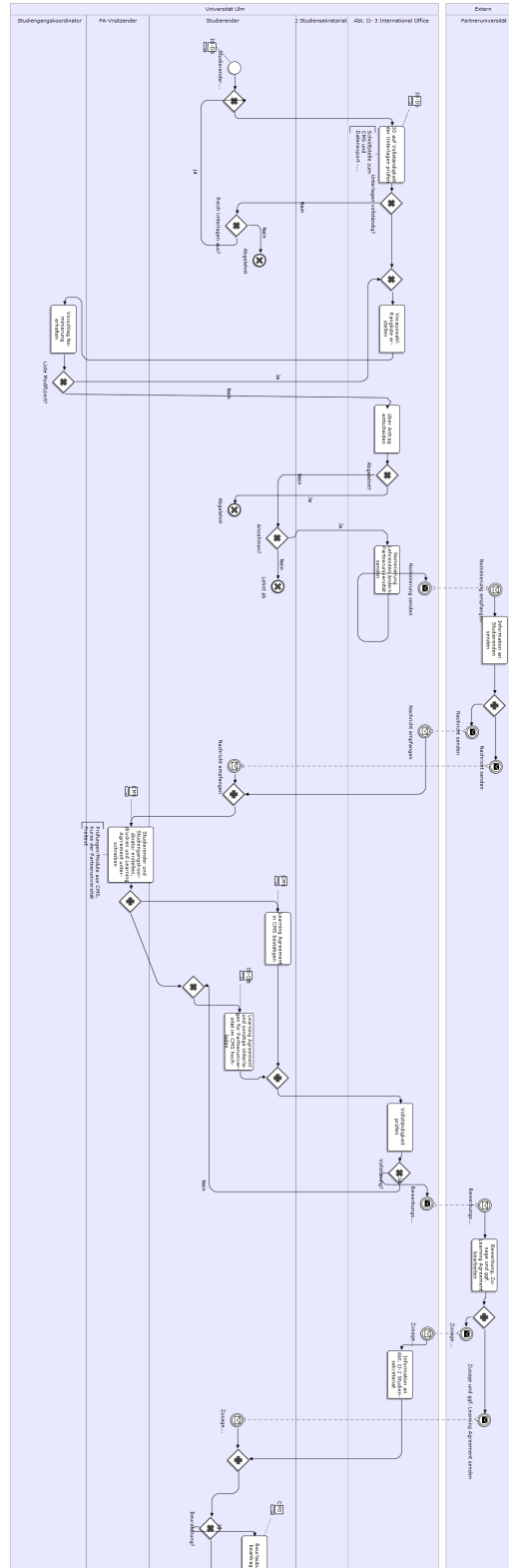
## **Weitere nützliche Features und Anmerkungen**

Der Intalio Designer stellt eine Suchfunktion bereit, die den Benutzer dabei hilft ein bestimmtes Element oder einen bestimmten Begriff im Modell zu finden. Die Suchfunktion des Intalio Designers funktioniert einwandfrei ohne Probleme.

## **Fazit**

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Intalio Designer 7.5.0 nicht für ungeübte Modellierer empfehlenswert ist, da es weder eine „Anfänger“-Sicht gibt oder das Kontextmenü eine unterstützende Hilfe bietet. Für erfahrene Modellierer hingegen, kann man den Intalio Designer durchaus empfehlen, wenn sich diese mit einer eingeschränkten Modellierrichtung arrangieren können. Die Fehleranalyse erwies sich auch als sehr nützlich und unterstützend. In Anbetracht der Modellier-Ausrichtungseinschränkungen und des fehlenden Einsatzes von zur Verfügung stehenden Elementen und den nicht ausreichend funktionierenden Import und Export Funktionen, ist der Intalio Designer für die reine BPMN 2.0 Modellierung nicht als komfortabel einzustufen.

### 3. BPMN 2.0 Tools



3.22: Abbildung Intalio Outgoing Student 1





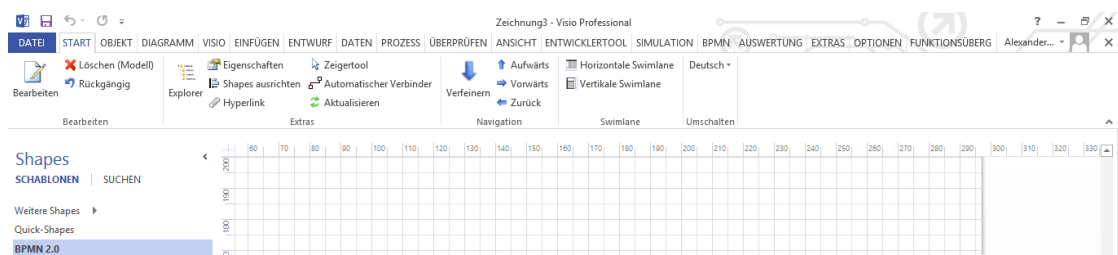
### 3. BPMN 2.0 Tools

#### 3.2.5. SemTalk 4.2

Die Semtation GmbH stellt für ihr Modellierungstool SemTalk 4.2 eine 30 Tage Testversion zur Verfügung [Sem]. Sie beinhaltet den vollen Umfang wie eine normale kommerzielle Vollversion. Dabei muss man sich ausschließlich auf deren Webseite registrieren und erhält per E-Mail einen Download-Link zugesandt. Um SemTalk zu verwenden benötigt man zusätzlich das Microsoft Visio 2007, 2010 oder 2013 Programm. SemTalk unterstützt neben der BPMN 2.0 Prozessmodellierung noch weitere Modellarten, wie zum Beispiel EPK (Ereignisprozesskette), KSA (Kommunikationsstrukturanalyse) und viele weitere.

#### Erster Start

Die Beschaffung und Installation von SemTalk verläuft sehr einfach und schnell. Sobald die Installation abgeschlossen wurde, kann man das Modellierungstool starten. Da SemTalk auf Microsoft Visio basiert, ist auch dessen Layout eins zu eins von Microsoft Visio übernommen worden. Für geübte Microsoft Office Benutzer fällt die Einarbeitung und Orientierung sehr leicht. Was aber nicht bedeutet, dass alle anderen Benutzer im Nachteil sind, im Gegenteil. Das Layout ist einfach und strukturiert gehalten. In der oberen Leiste befindet sich das Menüband mit den Registerkarten, die jeweils nach ihrer Rubrik verschiedene Funktionen für die Prozessmodellierung beinhaltet. Über „Datei“ werden die Speichern-, Öffnen-, Freigeben-, Import-, Export- und weitere Funktionen angeboten. Links werden die Elementpaletten gelistet und im Zentrum befindet sich das Zeichenblatt für die Modellierung. Unter Optionen lassen sich die Registerkarten nach ihrer Reihenfolge und ihrem Inhalt verwalten.



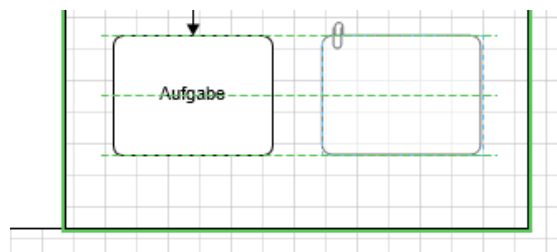
3.24: Abbildung SemTalk Arbeitsbereich

## Modelleditor

Wie bereits erwähnt, befinden sich links vom Zeichenblatt die Elementpaletten. Hierbei lassen sich die Anordnung und Auswahl der Elemente je nach Vorlieben des Benutzers anpassen. Sowie die Erstellung eigener Elementpaletten als auch das Verschieben und Entfernen der Side-Bars lassen sich verwirklichen. Ein Explorer der ein- und ausgeblendet werden kann, zeigt in Baumstruktur alle im Modell enthaltenen Elemente an. Dies ist für eine saubere Modellierung sehr nützlich, da man hierbei alle Objekte und Elemente auf einem Blick aufgezeigt bekommt. Am unteren Rand von SemTalk werden alle Subprozesse oder Verlinkungen des aktuellen Prozessmodells angezeigt.

## Modellierung

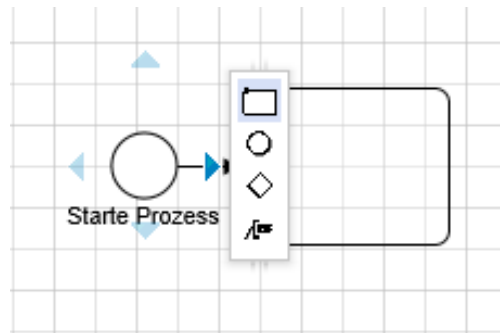
Die Elemente können via Drag & Drop in das Zeichenblatt hereingezogen und platziert werden. Dies ist sehr effektiv und effizient. Auch geben grün gestrichelte Hilfslinien beim Platzieren eines Elements Informationen über Abstand und Position der umliegenden Elemente an und verhilft zu einer sauberen Modellierung. Zudem leuchten beim Einfügen eines Elementes in einen Pool die entsprechenden Poolgrenzen auf, als Bestätigung dafür, dass das Element in den Pool eingefügt wird.



3.25: Abbildung SemTalk Hilfslinie

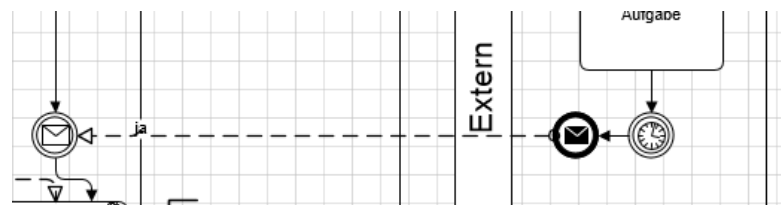
Mittels eines Kontextmenüs, welches beim Auswählen eines Elementes, oder wenn man mit der Maus über dieses Element drüberfährt erscheint, wird der Benutzer bei der Modellierung unterstützt. Dies fördert nicht nur die Effizienz bei der Modellierung, sondern verhilft den Nutzer auch dabei die Syntax der BPMN 2.0 einzuhalten, indem es nur die Elemente abbildet und erzeugt, welche nicht die Syntax verletzen.

### 3. BPMN 2.0 Tools



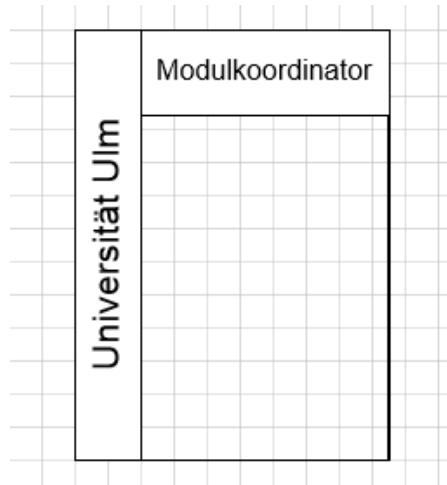
3.26: Abbildung SemTalk Kontextmenü

Allerdings ließen sich einige Schwächen des Kontextmenüs bei der Verwendung feststellen. Zum einen erscheint das Kontextmenü teilweise verzögert, sodass es immer wieder durch versehentliches Klicken dazu kam, dass Elemente modelliert wurden, welche nicht beabsichtigt waren. Und zum anderen gab es kleine Schwierigkeiten und Fehler bei der Umsetzung von Nachrichtenergebnissen zwischen Pools. Hierbei lag das Problem darin, dass man nicht das „Auslösende“-Nachrichtenergebnis als solches modellieren konnte. Es wurde entweder als Nachrichten-Zwischenereignis oder als Nachrichten-Endereignis modelliert. Dies ist nicht konform zur BPMN 2.0 Syntax und muss verbessert werden. Um gerade solche Fehler zu erkennen und zu analysieren, stellt SemTalk die Funktionen „Diagramm überprüfen“ und „Modellkonsistenz prüfen“ für eine Fehleranalyse bereit. Für die „Diagramm überprüfen“ Funktion muss zunächst ein BPMN 2.0 Regelsatz importiert werden, bevor die Überprüfung durchgeführt werden kann. Jedoch konnten selbst offensichtliche Fehler wie das Starten eines Prozesses ohne Start-Ereignis nicht erkannt werden. Sowa darf nicht passieren und erfordert eine Nachbesserung. Die Funktion „Modellkonsistenz prüfen“ hingegen hat einwandfrei gearbeitet. Allerdings sollte man sich dann Gedanken darüber machen, weshalb eine nicht funktionsfähige Funktion wie „Diagramm überprüfen“ zur Verfügung gestellt wird.



3.27: Abbildung SemTalk Fehler Zwischenereignis

Das Platzieren und Ausrichten der Elemente bleibt dem Benutzer überlassen und ist an keine festen Raster oder Ausrichtung gebunden. Es können sowohl horizontale als auch vertikale Pools modelliert werden. Die Darstellung vertikaler Pools ist etwas gewöhnungsbedürftig, da der Name des Pools am linken Rand fixiert bleibt, während die Bezeichnungen der Lanes am Kopf des Pools gesetzt werden. Dies ist weder ein Nachteil noch ein Vorteil, sondern lediglich Geschmackssache.



3.28: Abbildung SemTalk Pool vertikal

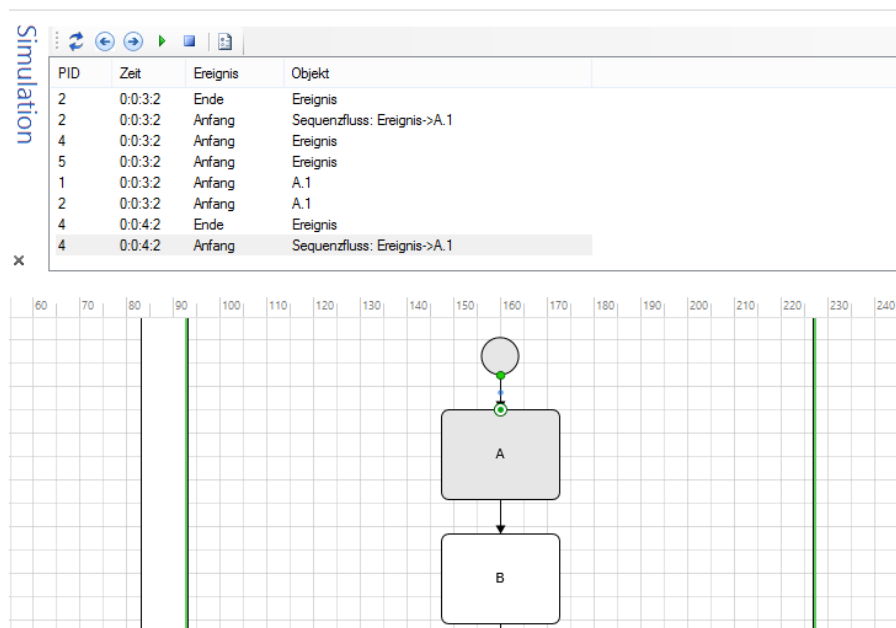
Mit SemTalk kann jedes Element mit Attributen detailliert dokumentiert werden. Es ist je nach Element abhängig, welche Attribute gesetzt werden können und welche nicht. Gerade für die Simulation ist es besonders wichtig, dass die Attribute gesetzt werden. Unter „Messgrößen“ können die für eine Simulation wichtigen Attribute eingetragen werden.

#### **Simulation**

Wenn alle benötigten Attribute „Messgrößen“ der Elemente ausgefüllt wurden, bietet SemTalk eine Simulation mit Animation der Prozessausführung an. Somit kann der erstellte Prozess nicht nur mittels des aus der Simulation erstellten Reports ermittelten Daten ausgewertet, sondern auch dank der Animation besser verstanden werden. Um die Simulation zu öffnen, wechselt man zur Registerkarte „Simulation“. Die Simulation

### 3. BPMN 2.0 Tools

kann entweder automatisch ablaufen oder interaktiv. Im interaktiven Modus hat der Benutzer die Möglichkeit die Prozessausführung Schritt für Schritt auszuführen und anzusehen, indem er die Buttons „Weiter“ und „Zurück“ verwendet. Darüber hinaus kann der Benutzer bei einem Zweig die Entscheidung selbst übernehmen. Mittels „Initialisieren“ startet die Simulation wieder neu. Um die Zeiten und Zustände der Prozesse zu verfolgen, bestätigt man den Button „Anzeigen“ und eine Schaltfläche der Simulation wird eingeblendet. In dieser werden alle im Prozess aktiven und beendeten Aktivitäten aufgelistet. Über „Optionen“ können weitere Einstellungen zur Simulation verwaltet und verändert werden. Die Ergebnisse der Simulation können als .xml Report exportiert werden.



3.29: Abbildung SemTalk Simulation

### Import und Export

SemTalk stellt ein breites Angebot an Import- und Export- Formaten bereit. Für das Exportieren werden folgende Formate bereitgestellt: .xpd1 1.0, .xpd1 2.1, .bpmn, .bpel, .xoml (konnte nicht getestet werden), .doc, .xml, .ppt, .owl, .pdf, .html und weitere.

Was die Vielfalt der Exportformate betrifft, bietet SemTalk mit Abstand die meisten an. Aber während das Exportieren keinerlei Probleme ergab, oder zumindest auf keine hingewiesen wurde, so gab es wiederum beim Importieren der Modelle einige Fehler. Es stellte sich heraus, dass bei den Formaten .bpmn und .xpdI Unregelmäßigkeiten auftraten in Form von Veränderung von Ereignis- und Aktivität-Typen, veränderte Werte in den Messgrößen der Elemente, deutliche Verschiebung von Pools und Elemente sowie das Verschwinden kompletter Pools. Demnach kann man sich beim Austausch von exportierten Modellen nicht sicher sein, dass diese komplett an den Empfänger gelangen.

#### **Weitere nützliche Features und Anmerkungen**

Im Folgenden werden die Features Compose und die Benutzerfreigabe vorgestellt.

#### **Compose (Begriffsverwaltung)**

Mit Hilfe der „Compose“- Funktion lassen sich Objekte, bestehend aus einer Klasse und Methode, erstellen, welche wieder verwendet werden können. Je nach gewählter Sprache erhalten die Bezeichnungen der Objekte entweder ein „Substantiv + Verb“ oder „Verb + Substantiv“ Muster. Wenn sich erst einmal eine ausgereifte Sammlung von Objekten entwickelt hat und diese immer wieder verwendet werden, verhelfen diese die Modellierung zu beschleunigen.

#### **Benutzerfreigabe**

Um andere Modellierer einzuladen, stellt SemTalk zwei Möglichkeiten bereit: Entweder wird das Modell über die OneDrive Cloud von Microsoft hochgeladen und für andere Benutzer freigegeben, oder im Microsoft SharePoint gespeichert und verwaltet. Mittels Microsoft SharePoint lassen sich die Prozessmodelle effizient verwalten. Auch stehen Funktionen wie „Auschecken“ und „Einchecken“ bereit, mit denen Prozessmodelle gesperrt und entsperrt werden können. Zudem lässt sich mit SharePoint Benutzer und Versionen der Modelle gut verwalten.

### 3. BPMN 2.0 Tools

#### **Fazit**

SemTalk in seiner Gesamtheit betrachtet, stellt ein komfortables und einfach zu bedienendes BPMN 2.0 Modellierungstool bereit. Aufgrund der von Microsoft Visio übernommenen Layout Struktur, ist es besonders für Microsoft Visio Benutzer leicht sich mit dem Tool vertraut zu machen und einzuarbeiten.

Mit dem Drag & Drop und dem Kontextmenü lassen sich die Modelle einfach und effizient modellieren. Zudem erlaubt SemTalk mit seiner „Bearbeiten“ Funktion eine detaillierte Beschreibung der Elemente. Allerdings arbeitet die Fehlererkennung nicht korrekt, sodass eine 100% korrekte Fehleranalyse nicht möglich ist.

Durch die Verknüpfung mit Microsoft SharePoint, ermöglicht SemTalk eine mächtige Verwaltungsschnittstelle. Diese erlaubt es nicht nur Benutzer zu verwalten, sondern auch Prozessmodelle mittels Versionen sauber zu dokumentieren und mit den „Aus-“ und „Einchecken“ Funktionen Prozesse unabhängig von anderen Modellierern zu verändern.

Die Auswahl der Import und Export Formaten in SemTalk ist sehr breit gestaffelt, aber nicht fehlerfrei. So gab es einige Probleme und Fehler hinsichtlich des Importierens von Prozessmodellen.

Eine weitere große Schwäche von SemTalk ist die Abhängigkeit zu Microsoft Office Komponenten. Denn ohne Microsoft Visio, lässt sich SemTalk nicht benutzen. Somit ist man gezwungen ein weiteres Produkt zu erwerben, wenn man mit SemTalk arbeiten möchte. Des Weiteren funktioniert die Benutzerfreigabe, Benutzerverwaltung und Freigabe von Prozessmodellen auch nur in Kombination mit Microsoft SharePoint. Besitzt man kein Microsoft SharePoint so lassen sich Prozessmodelle und Benutzer nicht verwalten. Selbst bei der einfachen Freigabe eines Prozessmodells benötigt man einen OneDrive Account. Da dieser aber in einer kostenfreien Version zur Verfügung steht, ist dies nur ein kleineres Übel.

Kurz gesagt ist SemTalk zwar ein durchaus komfortables Modellierungstool aber auch gleichzeitig sehr abhängig von anderen Software Komponenten.





### 3. BPMN 2.0 Tools

#### 3.2.6. Signavio Process Editor 8.6.0

In dieser Arbeit wurde eine Lizenz aus dem von Signavio angebotenen BPM Academic Initiative verwendet [Sig]. Diese ist für Studenten und Lehrkräfte einer Hochschule kostenlos. Sie bietet neben der BPMN 2.0 Prozessmodellierung noch weitere Prozessdiagramme zum erstellen von Modellen an, wie zum Beispiel EPK.

#### Erster Start

Der Signavio Process Editor ist ein webbasiertes Modellierungstools. Somit benötigt man nur einen Internetbrowser, Zugang zum Internet und muss sich nur noch im Login-Portal einloggen. Danach kann direkt mit dem Tool gearbeitet werden. Dies ist besonders angenehm, da man sich den Aufwand mit der Beschaffung des Tools und dessen Installation spart. Es gilt zu erwähnen, dass in dieser Arbeit überwiegend mit dem „Google Chrome“ und „Firefox“ Browsern gearbeitet und getestet wurde, da diese laut dem Support von Signavio am wenigsten fehleranfällig sind. Hat man sich erstmal eingeloggt, gelangt man in den Explorer von Signavio. Die Struktur des Layouts ist einfach und übersichtlich gehalten. In der oberen rechten Ecke befindet sich, wie auf anderen üblichen Login-basierten Seiten auch, der Name des Benutzers sowie der „Ausloggen“-Button. Des Weiteren befinden sich in der oberen Leiste Funktionen und Auswahllisten, welche die Standardfunktionen wie „Hilfe“, „Einstellungen“ usw. innehaben.



3.31: Abbildung Signavio Startseite

Am linken Rand befindet sich die Navigationspalte, welche alle vorhandenen Ordner sowie einen Papierkorb und das Glossar, welches für die Begriffsverwaltung zuständig ist, auflistet. Das Navigieren gestaltet sich als sehr einfach und komfortabel. Durch das Auf- und Zuklappen von Ordnerstrukturen, verhindert man ein Überangebot an Ordnern.

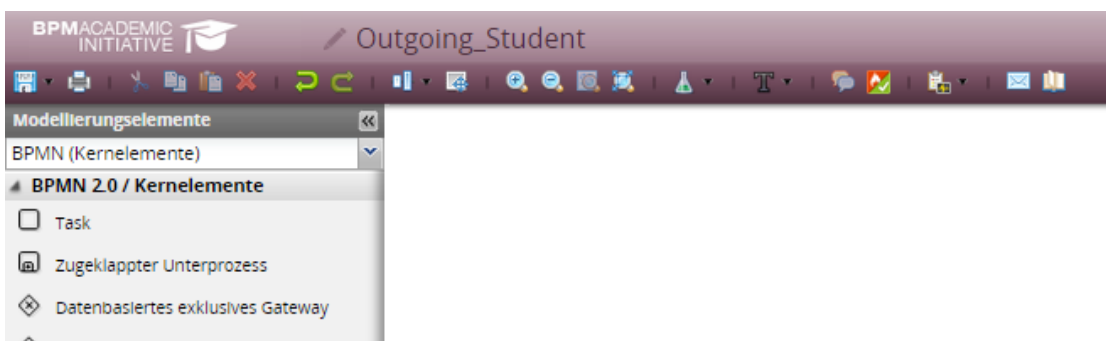
### 3.2. Short List aus Long List

In der Mitte des Explorers werden die Ordner bzw. dessen Inhalte entweder als Liste oder Symbole angezeigt. Zudem hat man hier die Möglichkeit, sich die Vorschau eines Modells anschauen zu können, indem man einfach das Modell auswählt und die unten zugeklappte Leiste aufklappt. Dabei öffnen sich sowohl eine Vorschau des ausgewählten Modells sowie auch ein kleiner Versionsbaum, der alle Änderungen oder Bearbeitungen in Flussdiagramm ähnlicher Struktur aufzeigt.

Beim Erstellen oder Öffnen eines BPMN Prozessdiagramms, wird ein weiterer Tab geöffnet und man gelangt direkt in den Modelleditor des Tools.

#### Modelleditor

Im Modelleditor spiegelt sich dieselbe Einteilung der Layoutstruktur wie im Explorer wieder. An der oberen Leiste befindet sich unterhalb des Modellnamens die Funktionsleiste und links hat man wieder eine Side-Bar, diesmal mit einer Auswahl von verschiedenen Zusammenstellungen der BPMN 2.0 Elemente in verschiedenen Listen. Darunter auch eine Liste mit den „Kernelementen“ der BPMN 2.0, welche gerade für Neueinsteiger sehr nützlich ist, da aufgrund der überschaubaren Auflistung unerfahrene Benutzer nicht direkt mit der Masse von BPMN 2.0 Elementen überfordert werden. Am rechten Rand befindet sich die ein- und aufklappbare Side-Bar der Attributliste. In dieser Liste können Attribute und Kennzahlen von Elementen und Pools detailliert eingetragen werden. Diese Informationen sind nicht nur für die Dokumentation wichtig, sondern sind auch für eine nützliche Simulation erforderlich.



3.32: Abbildung Signavio Modelleditor

### 3. BPMN 2.0 Tools

Die Layoutstruktur ist fest verankert und kann nicht verändert werden. Es können lediglich einige Side-Bars und Listen auf- und zugeklappt werden. Diese Vorgabe ist ein Nachteil, wenn der Benutzer mit der vorgegebenen Struktur nicht zurechtkommt.

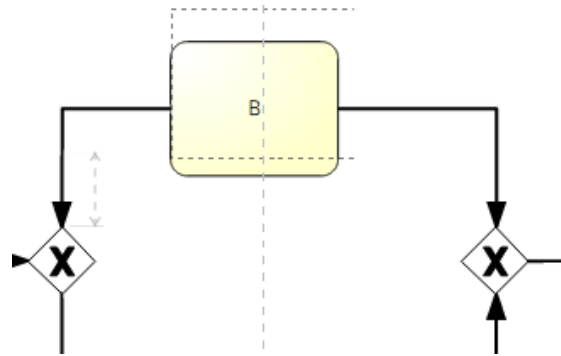
#### Modellierung

Die Modellierung mit dem Modelleditor gestaltet sich mittels des Drag & Drop als sehr einfach und schnell. Die Elemente können einfach aus der Elementliste herausgezogen und platziert werden. Zudem verhilft das Kontextmenü, welches nach dem Auswählen eines Elements eingeblendet wird, bei der Modellierung schneller zu arbeiten. Das Kontextmenü bietet auch nur die Elemente an, welche die BPMN-Syntax nicht verletzen, um so ein korrektes und fehlerfreies modellieren zu ermöglichen. Außerdem berücksichtigt es die Auswahl der Modellierungselemente, was bedeutet, dass wenn die Liste „Kernelemente“ ausgewählt wurde, es auch nur Kernelemente anbietet. Wechselt man zur „BPMN (Vollständig)“ Liste, wird das Kontextmenü durch weitere Elemente erweitert.



3.33: Abbildung Signavio Kontextmenü

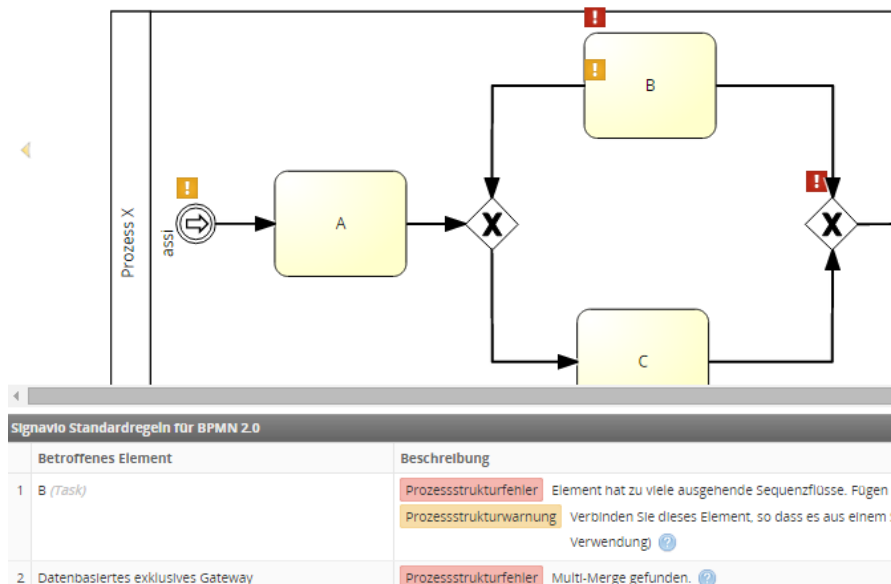
Während man die Elemente platziert, geben graue gestrichelte Hilfslinien Informationen über Abstand und Position der anderen Elemente in der Umgebung an. Die Platzierung und Modellierungsrichtung der Elemente verläuft nach keinem vorgegebenen Schema oder Raster und kann frei nach Belieben des Benutzers vollzogen werden. Auch die Ausrichtung der Pools wird dem Modellierer überlassen. So kann man entweder einen horizontalen oder vertikalen Pool einfügen.



3.34: Abbildung Signavio Hilfslinie

Eine weitere nützliche Funktion aus der Funktionsleiste ist der „Undo“-Button. Mit diesem kann man Schritt für Schritt die Modellierung rückgängig machen. Auch ist die Angabe der Zeit seit dem letzten Speichervorgang des Modells besonders hilfreich. So wird man stets daran erinnert immer wieder mal zwischenzuspeichern. Diese wird rechts vom Modellnamen eingeblendet.

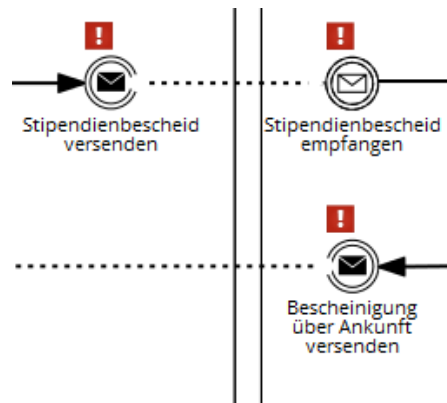
Der Modelleditor bietet weiterhin auch eine Funktion zur BPMN-Syntaxüberprüfung an und zeigt alle Warnungen und Fehler im Modell auf und listet diese in einer sich am unteren Rand befindlichen einblendbaren Liste auf.



3.35: Abbildung Signavio Fehleranalyse

### 3. BPMN 2.0 Tools

Aber auch bei der Fehleranalyse von Signavio Modelleditor tritt derselbe Fehler auf, wie bereits bei der Fehleranalyse von ARIS Architect & Designer 9.7. Die Syntaxüberprüfung erkennt den Nachrichtenaustausch zwischen zwei Pools mittels Nachrichten-Zwischenereignisse als Fehler an, obwohl dies nicht gegen die BPMN-Syntax verstößt.



3.36: Abbildung Signavio Fehler Nachrichtenergebnis

Für den Modellierer gibt es nicht die Möglichkeit eigene Artefakte zu erstellen, doch ansonsten sind alle Elemente der BPMN 2.0 enthalten.

Vom Modelleditor wechselt man mittels eines Klicks die Ansicht zum Quickmodell, Diagrammvergleich oder zur Simulation des Modells. Mit dem Quickmodell kann man Prozessdetails wie Dokumentation, Prozessauslöser, Angaben über „wer welche Aktivität ausführt“ und weitere eintragen. Im Diagrammvergleich, bietet sich die Möglichkeit das aktuelle Modell mit älteren Revisionen des Modells zu vergleichen.

Bei jeder Speicherung des Modells, überprüft der Modelleditor das Modell nach Fehlern. Werden Fehler oder Warnungen entdeckt, erhält man in einem neu eingeblendeten Fenster den Hinweis über die entdeckten Unregelmäßigkeiten und die Möglichkeit diese einzusehen.

#### **Simulation**

In die Simulation gelangt man nur, wenn das Modell keine Fehler aufweist. Dies kann im Modelleditor mit der Funktion „Simulationsfähigkeit überprüfen“ geprüft werden. Wenn

### 3.2. Short List aus Long List

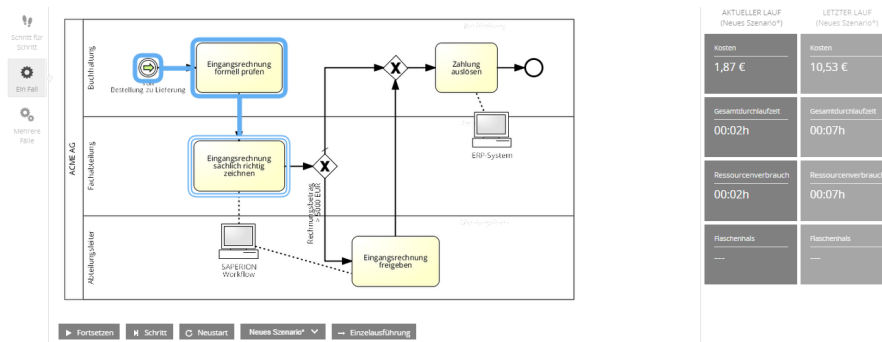
man dennoch das Modell in die Simulation überführt, wird darauf hingewiesen, dass das Modell aufgrund der Fehler nicht simulationsfähig ist. In diesem Fall wäre es besser direkt beim Versuch zur Simulation zu wechseln, den Benutzer eine Fehlermeldung auszugeben und den Wechsel zu verhindern.

Gelangt man zur Simulation, bietet das Tool drei Möglichkeiten von Simulationen an: „Schritt für Schritt“- , „Ein Fall“- und „Mehrere Fälle“-Simulation. Die ersten beiden Auswahlmöglichkeiten visualisieren eine Animation über den Prozessablauf.

Bei der „Schritt für Schritt“-Simulation ist bei der Ausführung ein Fehler aufgetreten. Wenn man über den Google Chrome Browser versucht die Simulation zu starten, erhält man lediglich ein weißes Fenster. Diesen Darstellungsfehler gab es beim Firefox nicht, sodass man die „Schritt für Schritt“-Simulation problemlos ausführen konnte. Bei der „Schritt für Schritt“-Simulation kann der Benutzer, nachdem er den Prozess mit dem „Start“-Button unten ausgelöst hat, den Prozessablauf selbst von Element zu Element navigieren. Dadurch lässt sich ein Prozess gut verfolgen und nachvollziehen. Gerade für Neueinsteiger sehr hilfreich. Um die Simulation neu zu starten, bestätigt man unten den „Neustart“-Button. Zusätzlich werden bei dieser Simulation und den anderen, rechts die entstandenen Kosten, Gesamtdurchlaufzeit und Ressourcenverbrauch zum aktuellen und letzten Simulation eingeblendet.

Bei der „Ein Fall“-Simulation stehen dem Benutzer mehrere Möglichkeiten zur Verfügung. Hier kann man entweder nach dem Start direkt auf Pause klicken und somit den Prozess wieder von selbst Schritt für Schritt ausführen, oder man lässt ihn automatisch durchlaufen. Zu Letzteren bietet sich die Möglichkeit den Prozess entweder nur einmal durchlaufen zu lassen oder unendlich mal, indem man auf den „Einzelausführung“ anklickt und auf „∞ Schleife“ wechselt.

### 3. BPMN 2.0 Tools



3.37: Abbildung Signavio Simulation

In der „Mehrere Fälle“-Simulation kann man die Dauer des Prozessdurchlaufes eintragen, indem man auf den „Dauer“-Button klickt. Dabei öffnet sich ein kleines Dialogfenster, bei dem die Dauer der Simulation angegeben werden muss. Bei dieser Variante der Simulation wird die Animation des Prozessablaufs nicht angezeigt, sondern lediglich die entstandenen Daten des Prozesses nach der eingetragenen Dauer. Besonders für Analysen über längere Zeiträume interessant, da beispielsweise untersucht werden kann, ab welchem Zeitpunkt beispielsweise Flaschenhalse entstehen.

#### Import und Export

Der Signavio Process Editor bietet eine Reihe von Import- und Export-Optionen an. Folgende Dateiformate konnten erfolgreich exportiert werden: .bpmn, .asta, .xpdl, .png, .svg, .sgx (Signavios eigenes Datei-Format), .doc und .pdf.

Das Importieren einer .bpmn, .sgx und .asta Datei verlief ohne Zwischenfälle, jedoch sind beim Importieren einer .xpdl gravierende Fehler aufgetreten. Die im .xpdl Format enthaltenen Elemente waren alle nicht mehr in ihrer ursprünglichen Position sowie auch die Beschriftungen und Bezeichnungen der Elemente waren verschwunden. Hier sollte Nachbesserungen seitens Signavios durchgeführt werden.

#### Weiternützliche Features und Anmerkungen

Im Folgenden werden nun die Features Glossar und Report vorgestellt.



#### **Glossar**

Das Glossar ist eine Sammlung aus Begriffen und deren Beschreibungen. Diese sorgen für ein qualitatives Modell und einheitliches Vokabular. Man kann Glossareinträge entweder selber erstellen über die Funktion „Neuer Glossarbegriff“, oder über Microsoft Excel Dateien importieren. Die Excel Dateien müssen aber in einer vorgegebenen Art und Weise angeordnet sein. Die Glossar Einträge lassen sich auch als Excel Datei exportieren.

#### **Report**

Unter „Reporting“ im Explorer können verschiedene Arten von Prozesshandbüchern generiert werden. Diese Listen alle im Modell beinhaltenden Elemente und deren Eigenschaften sauber auf sowie auch das gesamte Modell.

#### **Fazit**

Aufgrund der leichten Installation des Modellierungstools und der strukturierten Anordnung des Layouts, findet sich der Benutzer schnell zurecht. Die einfache Modellierung mittels Drag & Drop, die volle Verfügbarkeit aller BPMN-Elemente und das Kontextmenü erleichtern die Aufgaben bei der Modellierung des Benutzers sehr.

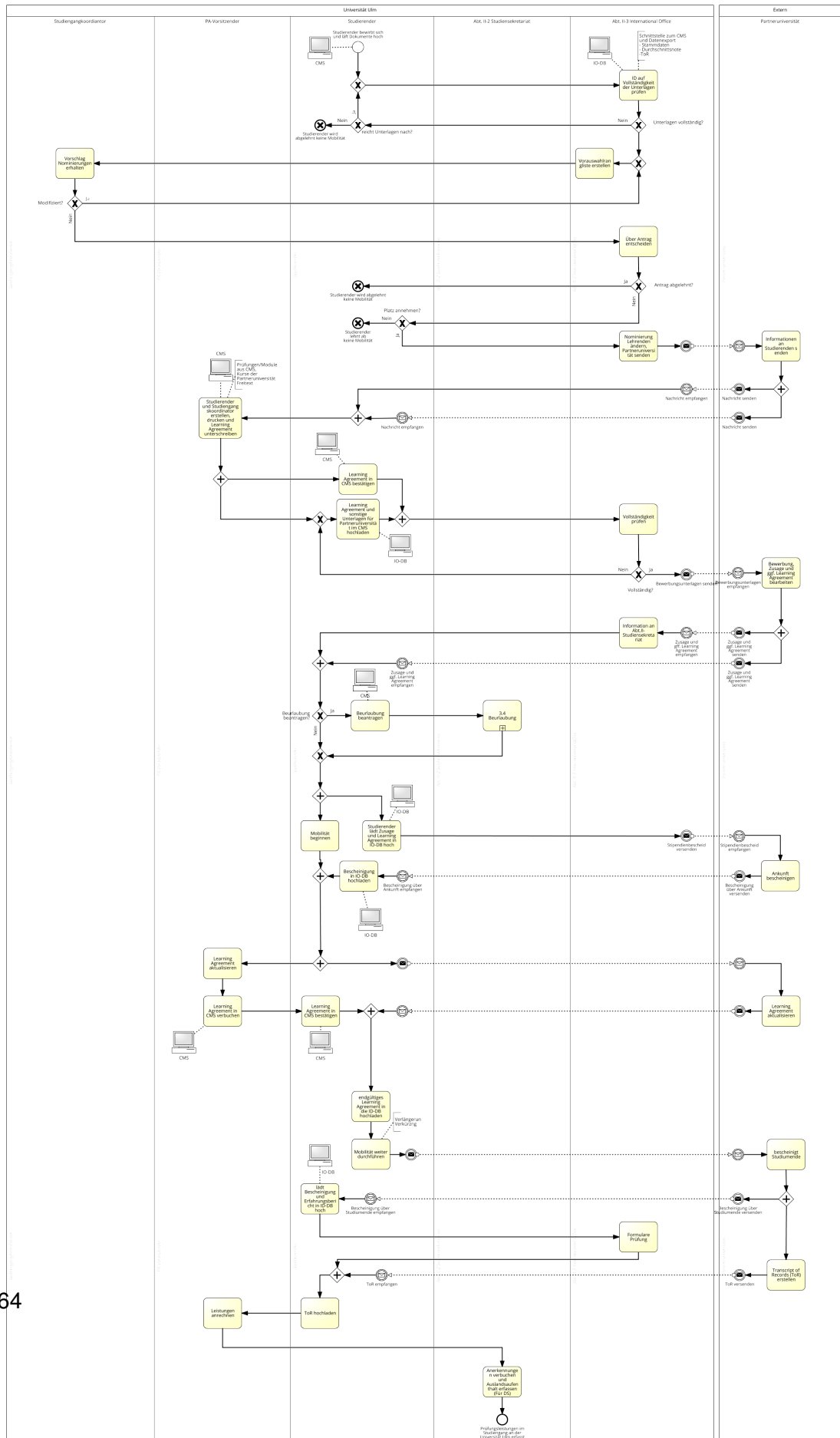
Auch die Simulationsfunktion von Signavio ist sehr einfach gehalten und effektiv, sodass Simulationen und Animationen von Modellen sehr angenehm sind.

Die Reportingfunktionen ermöglichen es, Auswertungen der Modelle durchzuführen.

Im Bereich der Import- und Export-Tests gab es einige Mängel die noch behoben werden müssten. Des Weiteren ist der Signavio Process Editor an eine intakte Internetverbindung abhängig. Wenn diese während einer Modellierungsarbeiten abgebrochen wird, kann man zwar weiter modellieren, jedoch nicht das Modell abspeichern, geschweige denn den Dialog wechseln ohne einen Verlust hinzunehmen.

Das Gesamtbild von Signavios Process Editor ist dennoch mehr als zufriedenstellend und sehr zu empfehlen.

### 3. BPMN 2.0 Tools



3.38: Abbildung Signavio Outgoing Student

# 4

## Evaluation und Auswertung

In diesem Kapitel werden die in dieser Arbeit aufgestellten Kriterien zur Evaluation des Usability Grades bei der BPMN 2.0 Modellierung vorgestellt. Diese legen fest, welche Kriterien und Voraussetzungen ein Modellierungstool erfüllen sollte, um einen hohen Usability Grad zu erreichen. Grundlagen für die Bewertungskriterien waren das eigene Fachwissen aus der im Studium enthaltenen Vorlesung „Usability Engineering“ sowie Fachbücher [RF13] und andere ähnliche Arbeiten [DFQ<sup>+</sup>12], [Mac10], die sich mit der Definition und Anwendung der Usability beschäftigen.

Im weiteren Verlauf des Kapitels werden die Auswertungen der Bewertungskriterien auf die Modellierungstools in Tabellen präsentiert und deutliche Unterschiede und Gemeinsamkeiten unter den Modellierungstools diskutiert.

### 4.1. Erste Version eines Bewertungsschemas

Die Bewertungskriterien werden aus dem in Abschnitt 2.3.2 beinhalteten Kriterien der Gebrauchstauglichkeit und nach den „Grundsätzen der Dialoggestaltung“ aus Abschnitt 2.3.3 kategorisiert und zugeordnet. In jeder Kategorie gilt es die maximale Punktzahl zu erreichen. Die Höchstpunktzahl wird unter den Kriterien der einzelnen Kategorien angegeben. Diese ergibt sich aus der Anzahl der Bewertungskriterien mal der maximalen Punktzahl pro Bewertungskriterium. Für die maximale Punktzahl gelten 100% des Erfüllungsgrades. Die einzelnen Bewertungskriterien werden mit einer Punktzahl zwischen 0 und 2 ausgewertet. Darunter ist 0 gleichbedeutend mit „Kriterium nicht erfüllt“, 1 steht für „Kriterium teilweise erfüllt“ und 2 für „Kriterium erfüllt“. Am Ende

#### 4. Evaluation und Auswertung

der Auswertung werden die Ergebnisse aus den Kategorien zusammenaddiert und mit der Anzahl der Kategorien geteilt, um so ein absolutes Ergebnis zu erreichen. Unter der Berücksichtigung, dass bei einigen Tools die Simulation nicht ausgewertet werden konnte, werden hierfür die mit der Simulation abhängig stehenden Kriterien gestrichen und ein relatives Ergebnis erstellt. Dieses soll eine Benachteiligung der Ergebnisse aus den Auswertungen relativieren.

Im Folgenden werden zunächst die Kategorien der Grundsätze der Dialoggestaltung und die beinhaltenden Bewertungskriterien aufgelistet und erläutert:

##### 4.1.1. Aufgabenangemessenheit

- Alle BPMN 2.0 Elemente enthalten – die vom Modellierungstools angebotene Elementpalette ist vollständig (ausgenommen eigener Artefakte)
- Suchfunktion – das Modellierungstool stellt eine Volltext Suchfunktion bereit
- Simulation – mit dem Prozessmodell lässt sich eine Simulation durchführen
- Animation – der Prozessverlauf des Modells kann durch Visualisierung nachvollzogen werden
- Analysefunktion – Prozessdiagramme können verglichen oder mit den Auswertungen analysiert werden (Flaschenhalse, Kosten, etc.)
- Benutzerverwaltung/ -freigabe – Benutzer können im Modellierungstool verwaltet und eingeladen werden
- Darstellung benötigter Informationen/Funktionen – dem Benutzer werden alle benötigten Informationen und Funktionen zur Erstellung seines BPMN 2.0 Modells angeboten
- Elemente durch Attribute beschreibbar – jedes Element im Modell kann mit Attributen detailliert beschrieben werden
- Import/Export Formate – dem Benutzer werden eine Auswahl von Import-/Export-Formaten angeboten, darunter auch die gängigen .bpmn und .xml Formate

#### 4.1. Erste Version eines Bewertungsschemas

- Erstellung von Dokumentation/Prozesshandbuch – das Tool stellt eine Funktion zu Erstellung einer Dokumentation oder eines Prozesshandbuches aus dem Prozessdiagramm bereit
- Modellierfläche unbegrenzt – das Tool bietet eine unbegrenzte Modellierfläche an
- Behebung von Unregelmäßigkeiten – das Auflösen von Fehler oder unstrukturierter Darstellung kann leicht und schnell behoben werden
- Beschriftung der Elemente eingebledet – das Modellierungstool blendet die Bezeichnungen von allen bezeichneten Elementen ein

Maximal 26 Punkte erreichbar.

##### 4.1.2. Selbstbeschreibungsfähigkeit

- Orientierungshilfen durch Beschriftung – die Dialoge des Modellierungstools sind eindeutig beschriftet und unverwechselbar
- Organisierte Struktur der Elemente – die Elemente sind strukturiert und übersichtlich aufzufinden
- Feedback verständlich – die vom Dialogsystem angezeigten Nachrichten und Feedbacks sind unmissverständlich

Maximal 6 Punkte erreichbar.

##### 4.1.3. Erwartungskonformität

- Dialogverhalten konsistent – das Dialogverhalten ist konsistent und führt zu keinen Überraschungen
- Anerkannte Konvention – die im Dialog verwendeten Stylguides und Gestaltungsregeln sind anerkannt oder eingehalten
- Kontextsensitives Menü – das Modellierungstool bietet ein kontextsensitives Menü an, welches den Benutzer bei der Modellierung unterstützt

Maximal 6 Punkte erreichbar.

#### 4. Evaluation und Auswertung

##### 4.1.4. Fehlertoleranz

- Logisches/korrektes Anbieten von Elementen – die vom Kontextmenü angebotenen Elemente setzen die BPMN 2.0 Syntax um
- Fehleranalysen – das Modellierungstool stellt Funktionen bereit, die alle Fehler im Prozessmodell aufdeckt Auflistung der Fehler – die vom Modellierungstool gefundenen Fehler werden zusammen aufgelistet und eingeblendet

Maximal 6 Punkte erreichbar.

##### 4.1.5. Lernförderlichkeit

- Video-Tutorials – zu dem Modellierungstool gibt es vom Hersteller bereitgestellte Video-Tutorials
- Benutzerhandbuch – der Hersteller des Modellierungstools stellt ein Benutzerhandbuch zur Verfügung

Maximal 4 Punkte erreichbar.

##### 4.1.6. Individualisierbarkeit

- Verschiedene Benutzersichten – es werden Benutzersichten je nach Erfahrung und Kenntnis des Benutzers angeboten (Anfänger-/Expertensicht)
- Ein-/Ausblenden von Layout Elementen – die im Modelleditor des Modellierungstools dargestellten Layout Elemente können ein- und ausgeblendet werden
- Variable Anordnung der Layout Elemente – die Anordnung der Layout Elemente kann nach Belieben des Benutzers verändert werden
- Sprachenvielfalt – das Tool bietet verschiedene Sprachen an

Maximal 6 Punkte erreichbar.

#### 4.1.7. Steuerbarkeit

- Abbruch der Simulation – die laufende Simulation des Prozessmodells kann jederzeit abgebrochen werden
- Ende der Simulation – die Simulation beendet nach angegebener Zeit von selbst

Maximal 4 erreichbar.

#### 4.1.8. Gebrauchstauglichkeit

Für die Gebrauchstauglichkeit werden die folgenden Kriterien betrachtet: Effektivität, Effizienz und Zufriedenstellung. Um die Modellierungstools mit den gleichen Voraussetzungen zu bewerten, werden die Kriterien die in Abhängigkeit mit der Simulation stehen außen vor gelassen und den Wert der Effektivität mit dem relativen Ergebnis gleichgesetzt.

Der Wert der Effizienz bildet sich wie folgt: Das Tool, mit dem der Vergleichsprozess Outgoing Student in kürzester Zeit modelliert werden konnte, wird mit 100% gewertet. Die Ergebnisse der anderen Tools ergeben sich aus dem Verhältnis der kürzesten Zeit. Wenn zwei oder mehrere Tools einen zeitlichen Abstand von ca. 3-5 Minuten Unterschied aufweisen, so werden diese als gleich effizient betrachtet.

Die 100% der Zufriedenstellung werden erreicht, wenn keines der folgenden Merkmale während der Modellierung der Tools zutrifft:

- 20% werden abgezogen, wenn die geforderten Elemente nicht verwendet werden konnten
- 20% werden abgezogen, wenn das Modell unsauber strukturiert und erheblich schwerer zu lesen ist als im Vergleich zu den anderen
- 20% werden abgezogen, wenn im Vergleich zu den anderen Tools viel Zeit in Anspruch genommen werden musste
- 20% werden abgezogen, wenn das Modell Fehler enthält und diese bei der Modellierung nicht entfernt werden konnte

#### 4. Evaluation und Auswertung

- 10% werden abgezogen, wenn die Beschriftung der Elemente nicht eingeblendet werden kann
- 10% werden für den unsauberen Export abgezogen (unscharfe Elemente, Schriftzüge etc.)

### 4.2. Revidiertes Bewertungsschema

Bereits zu Beginn der ersten Verwendungen der BPMN-Tools hat sich gezeigt, dass mit den bereits aufgestellten Kriterien keine deutlichen Unterschiede unter den Tools feststellen ließen. Aufgrund dessen wurden weitere Kriterien hinzugefügt, die es möglich machten, die Unterschiede unter den Tools zu verdeutlichen.

Mit den neu gewonnenen Bewertungskriterien haben sich auch die maximalen Punktzahlen der einzelnen Kategorien geändert. Diese werden wie im Abschnitt zuvor unter den Bewertungskriterien angegeben.

Im Folgenden werden die neu hinzugefügten Bewertungskriterien vorgestellt:

#### 4.2.1. Aufgabenangemessenheit

- Korrekte Umsetzung der Elemente – die angebotenen Elemente können nach der BPMN 2.0 Syntax korrekt eingesetzt werden
- Erstellung von Artefakten – das Modellierungstool erlaubt eigene Artefakte zu erstellen und zu verwenden
- „Undo“- und „Redo“-Funktionen – mit den „Undo“- und „Redo“- Funktionen kann die Prozessmodellierung schrittweise rückgängig gemacht werden
- Umwandlung in Subprozesse – Teile eines Prozessmodells können markiert und direkt in einen Subprozess umgewandelt werden
- Nachrichtenaustausch zwischen Modellierern – über Kommentare oder Nachrichten können zum Modell zugehörige oder eingeladene Modellierer miteinander kommunizieren



- Automatische Verlinkung – das Modellierungstool bietet eine Funktion an, die die Konnektoren zwischen Elementen automatisch setzt

Maximal 38 Punkte erreichbar.

#### **4.2.2. Erwartungskonformität**

- Energiesparmodus - Verhalten – wenn der Rechner in den Energiesparmodus versetzt wurde und wieder gestartet wird, läuft das Modellierungstool weiter
- Sprache konsistent – die im Modellierungstool ausgewählte Sprache wird in allen Dialogen und Beschreibungen eingehalten

Maximal 10 Punkte erreichbar.

#### **4.2.3. Fehlertoleranz**

- Fehlermeldung nützlich – die aufgelisteten Fehleranalysen und -listen helfen den Benutzer die Fehler zu erkennen und zu beheben

Maximal 8 Punkte erreichbar.

#### **4.2.4. Lernförderlichkeit**

- Hilfsassistenten – das Modellierungstool bietet einen Hilfsassistenten an, der den Modellierer unterstützt sich mit der Umgebung zurechtzufinden und Funktionen kennenzulernen

Maximal 6 Punkte erreichbar.

#### **4.2.5. Individualisierbarkeit**

- Variable Anordnung der BPMN 2.0 Elemente – die Anordnung der BPMN 2.0 Elemente kann variabel nach Vorlieben des Benutzers geändert werden

#### 4. Evaluation und Auswertung

- Benutzerdefinierte Elementpalette – der Benutzer kann eigene Elementpaletten erstellen und speichern
- Variable Ausrichtung der Pools – die Pools können sowohl horizontal als auch vertikal modelliert werden

Maximal 14 Punkte erreichbar.

##### 4.2.6. Steuerbarkeit

- Fortsetzung der pausierten Simulation und Animation – die Simulation und Animation kann an der Stelle fortgesetzt werden, an der sie pausiert wurde
- Ausgabe der Ergebnisse – die Ergebnisse der Simulation können als Report ausgegeben werden

Maximal 14 Punkte erreichbar.

### 4.3. Auswertung der BPMN 2.0 Tools aus der Short List

In diesem Abschnitt werden die ausgewerteten Ergebnisse der aufgestellten Bewertungskriterien aus Abschnitt 4.2 vorgestellt und diskutiert. Zu Beginn des Kapitels werden die Ergebnisse in mehreren Tabellen, entsprechend der Kategorie, aufgeteilt und die Befunde erläutert. Am Ende werden dann nochmals die berechneten relativen und absoluten Ergebnisse aus den Auswertungen gegenübergestellt und diskutiert.

#### 4.3.1. Aufgabenangemessenheit

Zum Kriterium „Alle BPMN 2.0 Elemente enthalten“ gilt zusätzlich folgende Voraussetzung: Das Fehlen von bis zu fünf Elementen die laut [FR12] als „selten“ und „fast nie“ eingestuft werden, ist immer noch als „vollständig“ zu betrachten, da es sich um Elemente handelt, welche in den meisten Modellierprozessen nicht verwendet werden und somit keine große Bedeutung haben. Fehlen hingegen zwei und mehr Elemente aus den Bereichen „Immer mal wieder“, „Häufig“ und „Immer“, so wird dies als unvollständig

### 4.3. Auswertung der BPMN 2.0 Tools aus der Short List

aufgefasst und mit null Punkten bewertet. Beim Fehlen eines einzigen Elements aus den drei letztgenannten Bereichen, wird dies mit einem Punkt gewertet. Diese Voraussetzung gilt auch für das Kriterium „Korrekte Umsetzung der Elemente“.

Im Kriterium Benutzerfreigabe gab es bei drei von fünf Tools einige Schwachstellen. Der Bizagi Modeler kann zwar Benutzer zu Prozessmodellen einladen, jedoch enthält das Tool keine Optionen für eine Benutzerverwaltung. Erstellung von Benutzern und Verwaltung von deren Rechten sind nicht enthalten. Deshalb wurde dem Tool nur ein Punkt in diesem Kriterium zugesprochen. Das Gleiche gilt für SemTalk. Es können lediglich Prozesse an andere Modellierer freigegeben werden, aber eine Benutzerverwaltung ist im Tool nicht enthalten. Dies ist nur möglich, wenn man in Besitz eines Microsoft Sharepoint Kontos ist. Aus diesem Grund hat auch SemTalk für dieses Kriterium einen Punkt abgezogen bekommen. Keine Punkte für die Benutzerfreigabe bekam das Modellierungstool Intalio Designer. Bei diesem war es nicht möglich, weder Benutzer zu verwalten noch Prozesse freizugeben oder andere Benutzer einzuladen. Auch bei der Erstellung von Dokumentationen und Prozessmodellen gab es beim Intalio Designer keine Möglichkeit diese zu erstellen, weshalb auch hier für das Tool keine Punkte vergeben wurden.

Zum Kriterium Import und Export ließen sich bei allen Modellierungstools Mängel feststellen. Zwar gab es beim Exportieren der Dateiformate keine Schwierigkeiten, diese aber wieder fehlerfrei zu importieren, war bei keinem Tool vollständig fehlerfrei. Entweder haben sich die Positionen der Elemente nach dem Import komplett verschoben, oder einige Elemente sind komplett verschwunden. Zu diesem Punkt haben alle Modellierungstools Nachholbedarf, ganz besonders der Intalio Designer. Bei diesem werden zwar einige Optionen angeboten verschiedenste Projekte zu exportieren, aber nicht das gängige .bpmn Format. Selbst beim Exportieren einer .xml Datei, kam es ständig zu Fehlermeldungen, obwohl im Modell selber keine Fehler enthalten waren. Aus diesem Grund erhält der Intalio Designer auch hier keine Punkte.

Bei der korrekten Umsetzung der BPMN Elemente wurden sowohl beim Intalio Designer als auch bei SemTalk einige Fehler entdeckt. Bei SemTalk zeigte sich, dass dieses nicht in der Lage war, auslösende und eintretende Nachrichten Zwischenereignisse in Kombination zu modellieren. Zudem kam es in manchen Situationen vor, dass SemTalk

#### *4. Evaluation und Auswertung*

anstatt Nachrichtenflüsse Sequenzflüsse zwischen den Pools modellierte, was ein gravierender Verstoß gegen die Syntax ist. Da dieser Vorfall nicht immer eintrat, sondern in ca. einen von fünf Fällen und es bei der falschen Umsetzung eines Elements sich lediglich um eines handelte, bekam Semtalk noch einen Punkt vergeben. Die Defizite beim Intalio Designer zu diesem Kriterium lagen darin, dass es mit diesem nicht möglich war, angeheftete (nicht-) unterbrechende Ereignisse an einfache Aktivitäten anzubringen. Und davon sind mehr als zwei wichtige Elemente betroffen. Weshalb auch zu diesem Kriterium dem Intalio Designer null Punkte vergeben wurde.

Die Erstellung und Verwendung von Artefakten war lediglich beim Bizagi Modeler machbar. Zwar bietet der ARIS Architect & Designer die Möglichkeit eigene Artefakte bzw. Symbole zu erstellen, diese konnten aber dann lediglich als Grafik abgespeichert, in das Modell eingefügt, aber nicht in Verbindung mit einem anderen Element verknüpft werden. Weshalb ARIS nur einen Punkt bekam. Die anderen Modellierungstools ermöglichten die Erstellung von Artefakten nicht.

Eine automatische Verlinkung der Konnektoren zwischen den Elementen gab es sowohl beim Bizagi Modeler als auch beim Intalio Designer nicht. Weshalb diese null Punkte zu diesem Kriterium bekamen. Auch SemTalk wurde ein Punkt abgezogen, da die automatische Verlinkung nicht immer fehlerfrei funktionierte.

Nachrichten oder Kommentare unter den Benutzern auszutauschen oder am Modell anzubringen in Form eines Gesprächs, gab es lediglich bei den Tools von Bizagi und Signavio.

Alles in allem Schnitt in der Kategorie Aufgabenangemessenheit der Signavio Process Editor mit 92,11% Prozent am besten ab.

#### 4.3. Auswertung der BPMN 2.0 Tools aus der Short List

<b>Aufgabenangemessenheit</b>	<b>Aris Architect &amp; Designer 9.7</b>	<b>Bizagi Modeler</b>	<b>Intalio Designer 7.5.0</b>	<b>Semtalk 4.2</b>	<b>Signavio Precess Editor</b>
Alle BPMN 2.0 Elemente enthalten	2	2	2	2	2
Suchfunktion	2	2	2	2	2
Simulation	0	2	0	2	2
Animation	0	2	0	2	2
Analysefunktion	2	0	2	2	2
Benutzerfreigabe	2	1	0	1	2
Darstellung benötigter Informationen/Funktionen	2	2	2	2	2
Elemente durch Attribute beschreibbar	2	2	2	2	2
Import/Export Formate	1	1	0	1	1
Erstellung von Dokumentation/Prozesshandbuch	2	2	0	2	2
Modellierfläche unbegrenzt	2	2	2	2	2
Behebung von Unregelmäßigkeiten	2	2	1	2	2
Beschriftung der Elemente eingeblendet	1	2	2	2	2
Korrekte Umsetzung der Elemente	2	2	0	1	2
Erstellung von Artefakten	1	2	0	0	0
„Undo“-/„Redo“- Funktionen	2	2	2	1	2
Umwandlung in Subprozessen	0	0	2	1	2
Nachrichtenaustausch zwischen Modellierern	0	2	0	0	2
Automatische Verlinkung von Elementen	2	0	0	1	2
Relative Gesamtpunktzahl (von 34)	27	26	19	24	31
Relative Gesamtpunktzahl in %	79,41	76,47	55,88	70,59	91,18
Gesamtpunktzahl	27	30	19	28	35
Gesamtpunktzahl in %	71,1	78,95	50	73,68	92,11

Tabelle 4.1: Tabelle Aufgabenangemessenheit

#### 4. Evaluation und Auswertung

##### 4.3.2. Selbstbeschreibungsfähigkeit

Zur Kategorie Selbstbeschreibungsfähigkeit haben alle Tools sehr gut abgeschnitten. Die Dialoge der Tools sind alle sehr gut strukturiert, einfach gestaltet und ohne unnötigen „Schnickschnack“ versehen, sodass für die Einarbeitung der Tools nicht viel zu investieren war. Ein Punkt im Kriterium „Orientierungshilfen durch Beschriftung“ wurde lediglich dem Intalio Designer abgezogen, da beim Wechseln der Perspektiven nicht direkt klar war, wo der Unterschied unter den Perspektiven sein sollte und was hier anders gemacht oder ausgeführt werden konnte. Den Unterschied der Perspektiven ist deshalb schwierig zu erkennen, da diese sich lediglich in ihrer Anordnung der Elemente minimal unterscheiden und keine zusätzlichen Funktionen bereitstellten, die einen deutlicheren Unterschied ermöglicht hätten.

<b>Selbstbeschreibungsfähigkeit</b>	<b>Aris Architect &amp; Designer 9.7</b>	<b>Bizagi Modeler</b>	<b>Intalio Designer 7.5.0</b>	<b>Semtalk 4.2</b>	<b>Signavio Precess Editor</b>
Orientierungshilfen durch Beschriftungen	2	2	1	2	2
Organisierte Struktur der Elemente	2	2	2	2	2
Feedback verständlich	2	2	2	2	2
Relative Gesamtpunktzahl (von 6)	6	6	5	6	6
Relative Gesamtpunktzahl in %	100	100	83,33	100	100
Gesamtpunktzahl	6	6	5	6	6
Gesamtpunktzahl in %	100	100	83,33	100	100

Tabelle 4.2: Tabelle Selbstbeschreibungsfähigkeit

##### 4.3.3. Erwartungskonformität

In der Erwartungskonformität haben sich wieder deutliche Unterschiede unter den Tools aufzeigen können. So ist zum Beispiel sehr auffällig, dass das Tool von ARIS erhebliche Schwächen umfasst. Denn obwohl ARIS konform beendet wurde, ergab sich bei einem Neustart des Tools immer wieder eine Fehlermeldung, dass der Client keine

### 4.3. Auswertung der BPMN 2.0 Tools aus der Short List

Berechtigung für den lokalen Server hat oder die Lizenz des Benutzers ausgelaufen sei, sodass das Tool nicht aufrufbar war. Dieser Fehler ließ sich nur beheben, indem das Tool neu aufgesetzt werden musste, was sehr viel Zeit in Anspruch nahm. Denn trotz der Deinstallation blieb ca. ein Drittel der Datenmenge des Tools im Rechner enthalten und so auch die Dateien, welche für den Fehler verantwortlich waren, sodass diese mittels manueller Suche durch die Festplatte erst aufgesucht und dann gelöscht werden mussten. Hat man diese nicht manuell gelöscht, erhält man dieselbe Fehlermeldung beim Starten des Tools. Selbst mithilfe des ARIS Supports und der ARIS Community Foren, ließ sich der Fehler nicht ausfindig machen, sodass immer das Tool komplett entfernt werden musste. Dieses Problem ergab sich auch, wenn der Rechner in den Energiesparmodus versetzt und wieder gestartet wurde. Aus diesen Grund erhielt ARIS für die Kriterien „Dialogverhalten konsistent“ und „Energiesparmodus-Verhalten“ null Punkte.

Das Kriterium „Sprache konsistent“ konnte ausschließlich von zwei der fünf Tools erfüllt werden. Die Tools von Bizagi und ARIS hatten hierbei viele Mängel zu verzeichnen, da die Spracheinstellung oftmals umgangen wurde und es häufig ein Wechsel zwischen der ausgewählten Sprache und Englisch in den Kontextmenüs und einigen Funktionen aufzeigt hatte. Insbesondere Bizagi sollte hier einiges verbessern, da die zur Verfügung gestellten Benutzerhandbücher und Video-Tutorials nicht in der eingestellten Sprache zur Verfügung gestellt werden. Dem Signavio Process Editor wurden hierbei einen Punkt abgezogen, da auch bei diesem einige Funktionen nicht in der ausgewählten Spracheinstellung dargestellt wurden. Doch war es eine überschaubare Anzahl von zwei Funktionen und einer Setupeinstellung, welche sich nur auf Englisch abbilden ließen.

Somit ist aufgrund der erheblichen Probleme beim Beenden und Starten ARIS Architect & Designer das Schlusslicht dieser Kategorie.

#### 4. Evaluation und Auswertung

<b>Erwartungskonformität</b>	<b>Aris Architect &amp; Designer 9.7</b>	<b>Bizagi Modeler</b>	<b>Intalio Designer 7.5.0</b>	<b>Semtalk 4.2</b>	<b>Signavio Precess Editor</b>
Dialogverhalten konsistent	0	2	2	2	2
Anerkannte Konvention	2	2	1	2	2
Kontextsensitives Menü	2	2	1	1	2
Energiesparmodus – Verhalten	0	2	2	2	2
Sprache konsistent	0	0	2	2	1
Relative Gesamtpunktzahl (von 10)	4	8	8	9	9
Relative gesamtpunktzahl in %	40	80	80	90	90
Gesamtpunktzahl	4	8	8	9	9
Gesamtpunktzahl in %	40	80	80	90	90

Tabelle 4.3: Tabelle Erwartungskonformität

#### 4.3.4. Fehlertoleranz

In der Rubrik Fehlertoleranz, zeigten sich beim SemTalk Modellierungstool erhebliche Defizite in der Ausführung der Fehleranalysen Funktionen. So erwies sich die Funktion „Diagramm überprüfen“ als unfähig, da selbst eklatante Fehler nicht identifiziert und angezeigt wurden. Beispiele darunter sind unvollständig verknüpfte Konnektoren, Nachrichtenaustausch zwischen Pools mittels Sequenzflüssen, Nachrichten-Endereignisse mit ausgehenden Sequenzflüssen usw. Die Funktion „Modellkonsistenz überprüfen“ funktionierte hingegen einwandfrei und erkannte die absichtlich eingebauten Fehler. Dennoch kompensiert dies nicht die Tatsache, dass Benutzer Gefahr laufen Modelle falsch zu modellieren und diese als „fehlerfrei“ mit der defekten Funktion „Diagramm überprüfen“ auswerten lassen. Aufgrund dessen, dass eine defekte Funktion zur Verfügung gestellt wird, stellt sich SemTalk in Sachen Fehlertoleranz selbst ein Bein und verbüßt einige Punkte.

Wegen des Anbietens einer defekten Funktion die Fehler erlaubt, erhielt SemTalk null Punkte bei der „Fehleranalyse“ und jeweils einen Punkt in „Anzeigen/Auflistung der



#### 4.3. Auswertung der BPMN 2.0 Tools aus der Short List

Fehler“, da diese nur mit der intakten Funktion „Modellkonsistenz überprüfen“ aufgelistet wurden und „Fehlermeldung hilfreich und nützlich“, weil auch hier nur bei der Wahl der richtigen Funktion dies gewährleistet wird.

<b>Fehlertoleranz</b>	<b>Aris Architect &amp; Designer 9.7</b>	<b>Bizagi Modeler</b>	<b>Intalio Designer 7.5.0</b>	<b>Semtalk 4.2</b>	<b>Signavio Precess Editor</b>
Logisches und korrektes anbieten von Elementen	2	2	2	2	2
Fehleranalysen	1	2	1	0	1
Anzeigen/Auflistung der Fehler	2	2	2	1	2
Fehlermeldungen hilfreich und nützlich	1	2	1	1	1
Relative Gesamtpunktzahl (von 8)	6	8	6	5	6
Relative gesamtpunktzahl in %	75	100	75	50	75
Gesamtpunktzahl	6	8	6	5	6
Gesamtpunktzahl in %	75	100	75	50	75

Tabelle 4.4: Tabelle Fehlertoleranz

#### 4.3.5. Lernförderlichkeit

Als besonders lernförderlich erwies sich keines der Modellierungstools. Vor allem schnitt SemTalk schlecht ab, da es lediglich dokumentierte Benutzerhandbücher und ein dokumentiertes Tutorial für die Simulation zur Verfügung stellt. Als einziges Tool, welches mit einem Hilfsassistent ausgestattet ist, ist der Intalio Designer. Jedoch ist der Hilfsassistent noch nicht ganz ausgereift und die Anzahl an Tipps und Tricks sind beschränkt und wiederholen sich nach kurzer Zeit immer wieder.

#### 4. Evaluation und Auswertung

<b>Lernförderlichkeit</b>	<b>Aris Architect &amp; Designer 9.7</b>	<b>Bizagi Modeler</b>	<b>Intalio Designer 7.5.0</b>	<b>Semtalk 4.2</b>	<b>Signavio Precess Editor</b>
Video – Tutorials	2	2	0	0	2
Benutzerhandbuch	2	2	2	2	2
Hilfsassistenten	0	0	1	0	0
Relative Gesamtpunktzahl (von 6)	4	4	3	2	4
Relative gesamtpunktzahl in %	66,67	66,67	50	33,33	66,67
Gesamtpunkzahl	4	4	3	2	4
Gesamtpunkzahl in %	66,67	66,67	50	33,33	66,67

Tabelle 4.5: Tabelle Lernförderlichkeit

#### 4.3.6. Individualisierbarkeit

In der Kategorie Individualisierbarkeit, haben sich unter den Modellierungstools viele Unterschiede aufzeigen lassen. Verschiedene Benutzeransichten stehen bei den Tools von Bizagi, Semtation und Singavio zur Verfügung. Ein Punkt wurde bei SemTalk abgezogen, da sich der Unterschied zwischen der „Einführungsansicht“ (gleichbedeutend mit „Anfängersicht“) kaum bemerkbar zeigte. Bei den Übrigen Tools bot sich kein Wechsel verschiedener Benutzeransichten an.

Bei der Anordnung der Layout Elemente zeigte sich, dass diese beim Bizagi Modeler und Signavio Process Editor sich nicht variabel anordnen, aber wenigstens ein- und zuklappen ließen.

Zudem konnten, wie in der Tabelle zu sehen, bei zwei der fünf Modellierungstools keine vertikalen Pools modellieren und gaben eine feste Ausrichtung der Modellierung vor.

Das einzige Tool mit es möglich war die Reihenfolge der Elementpalette zu ändern und eigene Elementpaletten zu erstellen war Semtations SemTalk. Dies macht SemTalk zu etwas Besonderem, da es gerade bei der Individualisierbarkeit sich von den ande-

#### 4.3. Auswertung der BPMN 2.0 Tools aus der Short List

ren Tools abhebt und dem Benutzer die Möglichkeit bietet, seinen Arbeitsplatz so zu gestalten, wie es nach seinen Vorlieben beliebt.

<b>Individualisierbarkeit</b>	<b>Aris Architect &amp; Designer 9.7</b>	<b>Bizagi Modeler</b>	<b>Intalio Designer 7.5.0</b>	<b>Semtalk 4.2</b>	<b>Signavio Precess Editor</b>
Verschiedene Benutzeransichten	0	2	0	1	2
Ein-/Ausblenden von Layout Elementen	2	2	2	2	2
Variable Anordnung der Layout Elemente	2	0	2	2	0
Sprachenvielfalt	2	2	2	2	2
Variable Anordnung der BPMN 2.0 Elemente	0	0	0	2	0
Benutzerdefinierte Elementpaletten	0	0	0	2	0
Variable Ausrichtung der Pools	2	0	0	2	2
<b>Relative Gesamtpunktzahl (von 14)</b>					
	8	6	6	13	8
<b>Relative gesamt-punktzahl in %</b>					
	57,14	42,86	42,86	92,86	57,14
<b>Gesamtpunktzahl</b>					
	8	6	6	13	8
<b>Gesamtpunktzahl in %</b>					
	57,14	42,86	42,86	92,86	57,14

Tabelle 4.6: Tabelle Individualisierbarkeit

#### 4.3.7. Steuerbarkeit

Da die Steuerbarkeit bei der BPMN Modellierung jedem Benutzer frei überlassen ist, richtete sich der Fokus dieser Kategorie in der Simulation aus. Aufgrund des nicht Vorhandenseins einer Simulation oder für die die Lizenz leider nicht ausreichte, konnten für die Tools von Intalio und ARIS keine Punkte vergeben werden. Um aber einen fairen Vergleich zu gewährleisten, wird dieses Kriterium bei den relativen Ergebnissen gestrichen, sowie auch alle anderen Kriterien, die in Zusammenhang mit einer Simulation stehen.

Zum Bizagi Modeler lässt sich sagen, dass dieser zwar im Stande ist eine laufende Simulation abubrechen und die Ergebnisse der Simulation als Excel Report exportieren

#### 4. Evaluation und Auswertung

zu lassen, weder aber die Dauer einer Simulation sich bestimmen lässt, noch in der Lage ist eine Simulation zu pausieren und am selben Punkt die Simulation wieder fortzusetzen. Des Weiteren bietet das Tool keine Animation des Prozessmodells in der Simulation an.

Bei der Steuerbarkeit der Simulation schenken sich die Tools von Semtation und Signavio nichts und erfüllen beide alle Kriterien.

<b>Steuerbarkeit</b>	<b>Aris Architect &amp; Designer 9.7</b>	<b>Bizagi Modeler</b>	<b>Intalio Designer 7.5.0</b>	<b>Semtalk 4.2</b>	<b>Signavio Process Editor</b>
Abbruch der Simulation	0	2	0	2	2
Ende der Simulation	0	0	0	2	2
Fortsetzung der pausierten d. Simulation und Animation	0	0	0	2	2
Ausgabe der Ergebnisse	0	2	0	2	2
Relative Gesamtpunktzahl (von 0)					
Relative gesamtanzahl in %					
Gesamtpunktzahl	0	4	0	8	8
Gesamtpunktzahl in %	0	50	0	100	100

Tabelle 4.7: Tabelle Steuerbarkeit

#### 4.3.8. Relatives und absolutes Ergebnis

Das absolute und relative Ergebnis werden folgendermaßen berechnet: Die Ergebnisse der einzelnen Kategorien werden zusammen addiert und durch sieben geteilt.

Für die Berechnung der relativen Ergebnisse des Usability Grades wurden alle Kriterien die in Zusammenhang mit Simulation und Animation stehen weggestrichen sowie auch in der Gesamtpunktzahl der einzelnen Kategorien entsprechend reduziert. Dies betrifft das komplette Kriterium Steuerbarkeit und die Kriterien Simulation und Animation in der Kategorie Aufgabenangemessenheit. Die Summe der Ergebnisse der Kategorien wird anstatt durch sieben nun durch sechs geteilt.

#### 4.3. Auswertung der BPMN 2.0 Tools aus der Short List

Wie man nun aus der Tabelle entnehmen kann, erreicht der Signavio Process Editor beim absoluten Ergebnis den höchsten Wert, dicht gefolgt von Semtations SemTalk und Bizagis Modeler. Weit abgeschlagen sind hierbei die Modellierungstools von ARIS und Intalio.

Auch im Hinblick auf das relative Ergebnis erreicht der Process Editor von Signavio, trotz einer kleinen Verschlechterung, den höchsten Wert. In der Reihenfolge der Nachfolger tauschten Semtalk und der Bizagi Modeler die Plätze, wobei die Modellierungstools von ARIS und Intalio ihre Reihenfolge beibehalten. Jedoch erfahren beide durch die Wegnahme der mit der Simulation in Zusammenhang stehenden Kriterien einen deutlichen Anstieg ihrer Werte. Beide konnten ihr Ergebnis um mindestens 10% verbessern.

<b>Relatives und absolutes Ergebnis</b>	<b>Aris Architect &amp; Designer 9.7</b>	<b>Bizagi Modeler</b>	<b>Intalio Designer 7.5.0</b>	<b>Semtalk 4.2</b>	<b>Signavio Precess Editor</b>
Relatives Ergebnis (ohne Simulation/Animation) in %	69,7	77,67	64,51	72,8	80
Absolutes Ergebnis in %	58,56	74,07	54,46	77,12	82,99

Tabelle 4.8: Tabelle Relatives und absolutes Ergebnis

#### 4.3.9. Gebrauchstauglichkeit

Als letzteres in diesem Abschnitt des Kapitels 4 wird der Wert der Gebrauchstauglichkeit und somit der Usability Grad bei der BPMN Modellierung ermittelt. Dieser ergibt sich aus den Kriterien Effektivität, Effizienz und Zufriedenstellung.

Um die Effizienz der BPMN-Tools ermitteln zu können, wurde das Referenzmodell *Outgoing Student* bei allen Tools modelliert und dabei die Zeit mittels einer Stoppuhr aufgezeichnet. Die Arbeitsumgebung während der Modellierung war sehr ruhig und ohne Störfaktoren belastet, sodass keine Ablenkungen während der Modellierungen auftraten. Das Referenzmodell wurde nach der Einarbeitung der jeweiligen Tools modelliert.

#### 4. Evaluation und Auswertung

Im Kriterium Effizienz haben die Modellierungstools von ARIS (57 min.), Semtation (60 min.) und Signavio (58 min.) ein Ergebnis von 100% erreichen können, da diese nicht nur einen zeitlichen Abstand von ca. 2 Minuten untereinander auszeichneten, sondern im Vergleich mit den anderen Tools auch am schnellsten gearbeitet werden konnte. Der Bizagi Modeler (78 min.) und Intalio Designer (81 min.) haben ungefähr gleich viel Zeit in Anspruch genommen und knapp ein Drittel länger benötigt als die schnelleren drei Tools. Dies lag beispielsweise daran, dass sowohl beim Bizagi Modeler, als auch beim Intalio Designer viel Zeit benötigt wurde, um eine saubere Darstellung zu gewährleisten. Des Weiteren bietet der Bizagi Modeler keine automatische Verlinkung der Konnektoren an, sodass zusätzlich eine Menge Zeit benötigt wurde, um die Elemente zu verbinden. Beim Intalio Designer musste man öfters ein Element neu modellieren, da es Schwierigkeiten gab das benötigte Element aus dem Kontextmenü zu modellieren. Aus diesen Gründen, erhalten diese beiden Tools lediglich 70 der möglichen 100 Prozent.

Die Ergebnisse der Zufriedenstellung setzten sich wie folgt zusammen:

Für ARIS wurden 20% abgezogen, da Artefakte „System“ und das Abbruch-Ereignis nicht verwendet werden konnten. Weitere 10% wurden abgezogen, da die Beschriftung von Gateways und Konnektoren nicht eingeblendet wurden. Dies führt zu einem Gesamtergebnis von 70%.

80% erreichte der Bizagi Modeler, da bei diesem für die Modellierung des Vergleichsprozesses viel Zeit in Anspruch genommen hat.

Dem Intalio Designer wurden ebenfalls 20% aufgrund der langen Modellierzeit und 20% wegen der unsauberen Struktur der Konnektoren abgezogen. Es konnten unnötige Überkreuzungen der Konnektoren teilweise nicht vermieden werden, weshalb dies zum Punktabzug bzgl. der Struktur führte.

SemTalk musste 20% einbüßen, da es bei diesem nicht möglich war „auslösende“ und „eintretende“ Nachrichten-Zwischenereignisse in Kombination zu modellieren.

Als einziges Tool welches ohne Mängel einen Wert von 100% erreichen konnte, war der Signavio Process Editor. Mit diesem konnte man sowohl effektiv, als auch effizient den Vergleichsprozess modellieren.

#### 4.3. Auswertung der BPMN 2.0 Tools aus der Short List

<b>Gebrauchstauglichkeit</b>	<b>Aris Architect &amp; Designer 9.7</b>	<b>Bizagi Modeler</b>	<b>Intalio Designer 7.5.0</b>	<b>Semtalk 4.2</b>	<b>Signavio Precess Editor</b>
Effektivität in %	69,7	77,67	64,51	72,8	80
Effizienz in %	100	70	70	100	100
Zufriedenstellung	70	80	60	80	100
Gesamt in %	79,9	75,89	64,84	84,27	93,34

Tabelle 4.9: Tabelle Gebrauchstauglichkeit

Aus den Ergebnissen geht nun hervor, dass der Signavio Process Editor mit einem Ergebnis von 93.34% hinsichtlich der aufgestellten Usability Kriterien den höchsten Grad der Usability aufweisen konnte und somit im Vergleich zu den anderen Tools im Hinblick auf die BPMN 2.0 Modellierung, am besten dafür aufgestellt ist. Knapp verfolgt und als zweitbestes Tool in Bezug auf Usability in dieser Arbeit ist Semtations SemTalk. Dieser erreichte ebenfalls, abgesehen von Fehlertoleranz und Lernförderlichkeit, ein sehr gutes Ergebnis von 84,27%. Mit einem Ergebnis von 79,9% erzielte der ARIS Architect & Designer das drittbeste Ergebnis, gefolgt von den 75,89% des Bizagi Modelers. Das schlechteste Ergebnis in dieser Auswertung bekam der Intalio Designer. Bei diesem gelten in den Bereichen Aufgabenangemessenheit, Individualisierbarkeit und Effizienz einiges nachzuholen und auszubessern.





# 5

## Fazit

In diesem Kapitel wird nochmals kurz erläutert, welche Kriterien zur Erreichung eines hohen Usability-Grades bei der BPMN 2.0 Modellierung erfüllt werden sollen. Dabei werden die Ergebnisse der Tools nochmals kritisch betrachtet.

Um einen hohen Usability-Grad bei der BPMN Modellierung zu erreichen, wurden insgesamt zehn Aspekte der Usability betrachtet. Darunter sind die sieben Grundsätze der Dialoggestaltung als auch die Anforderungen der Gebrauchstauglichkeit. Mit Gebrauchstauglichkeit wird der Grad der Usability verstanden, welcher sich aus den Anforderungen nach Effektivität, Effizienz und Zufriedenstellung ergibt. Die Effektivität besteht aus den Inhalten und Anforderungen der Grundsätze der Dialoggestaltung. Demzufolge wurde das Ergebnis aus den Kriterien der Dialoggestaltung, bis auf die Steuerbarkeit, für den Wert der Effektivität übernommen. Die Effizienz ergab sich aus der aufgebrauchten Zeit für die Modellierung und der Wert der Zufriedenstellung ging aus den in Abschnitt 4.1.8 aufgestellten Merkmalen hervor.

Aus den Ergebnissen der Auswertungen der Abschnitte 4.3.8 und 4.3.9 ergab sich, dass der Signavio Process Editor den höchsten Grad der Usability erreichen konnte, während der Intalio Designer am schlechtesten abgeschnitten hat. Dies lag unter anderem daran, dass der Intalio Designer einige Defizite bezüglich den Grundsätzen der Dialoggestaltung aufweist. Zum einen sind dies große Einschränkungen bzgl. Aufgabenangemessenheit und Individualisierbarkeit, zum anderen im Hinblick auf die Effizienz und Zufriedenstellung. An diesen Punkten müsste das Tool einiges nachbessern, um einen bessern Usability-Grad erreichen zu können, der sich dann auch mit den anderen Tools messen ließe.

## 5. Fazit

Der Signavio Process Editor hatte hingegen bei fast allen Grundsätzen der Dialoggestaltung und bei den Anforderungen der Gebrauchstauglichkeit immer die besten bzw. eines der besten Ergebnisse geliefert. Einzig und allein das Ergebnis der Individualisierbarkeit lässt sich nachbessern, indem das Tool dem Benutzer die Möglichkeit bieten sollte, Layout Elemente selbst verwalten zu können. Wie sich letzten Endes zeigte, war dies nur ein kleinerer Mangel, das am Endresultat nichts ändern konnte. Auch die Tools von ARIS, Bizagi und SemTalk sind eine sehr gute Alternative zum Signavio Process Editor. Sie haben alle ihre Stärken und Schwächen sind aber letztlich angesichts der Ergebnisse auf Augenhöhe und erwiesen sich durch und durch als effektiv und effizient. Summa summarum kann man dennoch sagen, dass alle Tools, bis auf den Intalio Designer, einen hohen Grad der Usability auszeichneten und für die BPMN 2.0 Modellierung sehr gut geeignet sind.

# 6

## Ausblick

Dieses Kapitel stellt einige Anmerkungen vor, welche sich mit der Entwicklung der BPMN-Tools und der Usability auseinandersetzen.

Wie sich in dieser Arbeit gezeigt hat, haben alle BPMN-Tools einige Mängel zu beklagen. Es ist selbstverständlich nicht möglich, „das perfekte“ BPMN-Tool zu schaffen, da es letztlich auch immer auf die Bedürfnisse und Gewohnheiten des Benutzers ankommt. Sich an alle Gewohnheiten und Bedürfnisse der Benutzer einzustellen, ist für die Entwickler der BPMN-Tools eine Herkulesaufgabe. Allerdings könnten die BPMN-Toolhersteller gerade in den Bereichen der Lernförderlichkeit noch nachbessern. Hierzu wäre beispielsweise eine Begleitfunktion für unerfahrene Benutzer vorstellbar, welche den Benutzer bei den ersten Schritten der Verwendung des Tools unter die Arme greift und Schritt für Schritt in das Tool einführt. Bislang begnügen sich wenige BPMN-Toolhersteller mit Video-Tutorials, welche lediglich einen kleinen Ausschnitt des Tools vorstellen. Auch das Anbieten verschiedener Benutzersichten ist bei den BPMN-Tools nicht als selbstverständlich zu betrachten, obwohl sich immer mehr Benutzer mit geringen Kenntnissen der BPMN-Modellierung widmen. Auch dem Thema Individualisierbarkeit könnten sich einige Toolhersteller mehr zuwenden und im Tool mehr Freiheiten für den Benutzer einkalkulieren.

Zuletzt seien die in dieser Arbeit aufgestellten und angewandten Usability Kriterien der BPMN-Tools zu erwähnen. Da diese auf keiner wissenschaftlichen Allgemeingültigkeit basieren und lediglich für diese Arbeit verwendet wurden, können diese keinen allgemeinen Richtwert für die BPMN-Tools repräsentieren. Sie könnten aber als Grundlage für wissenschaftliche Studien genutzt und optimiert werden, um so einen allgemeingültigen Richtwert für die Erreichung eines Usability Grades der BPMN-Tools zu erstellen.



# A

## Anhang

In diesem Anhang wird die zusammengetragene *Long List* aus Abschnitt 3.1 dargestellt.



BPMN+	W4 Software	<a href="http://www.w4software.com/">http://www.w4software.com/</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
BPMN Visio Modeler BPMN Web Modeler	Trisotech	<a href="http://www.bpmnvisiomodeler.com/">http://www.bpmnvisiomodeler.com/</a>	BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Business Architect für ER/Studio	Embarcadero Technologies Inc.	<a href="https://www.embarcadero.com/de">https://www.embarcadero.com/de</a>	BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cameo® Business Modeler for MagicDraw®	No Magic	<a href="http://www.nomagic.com/">http://www.nomagic.com/</a>	BPA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
camunda BPM Platform	Camunda Services GmbH	<a href="http://www.camunda.com">http://www.camunda.com</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Camunda BPMN 2.0 Modeler	Camunda	<a href="http://www.camunda.com">http://www.camunda.com</a>	BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ConSense IMS QMS PMS	ConSense GmbH	<a href="http://www.consense-gmbh.de">http://www.consense-gmbh.de</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ConSol*CM	ConSol*Software GmbH	<a href="http://www.consol.de/software">http://www.consol.de/software</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Casewise Modeler	Casewise	<a href="http://www.casewise.com/">http://www.casewise.com/</a>	BPA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COSA BPM	PASS BPM Solutions Deutschland GmbH	<a href="http://www.pass-bpmsolutions.de">http://www.pass-bpmsolutions.de</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cubetto Toolset	semture GmbH	<a href="http://www.semture.de/">http://www.semture.de/</a>	BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DHC Vision Process Manager	DHC Business Solutions GmbH & Co. KG	<a href="http://www.dhc-vision.com/?wmc=bpms">http://www.dhc-vision.com/?wmc=bpms</a>	BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Documentum xCP	EMC	<a href="http://germany.emc.com/">http://germany.emc.com/</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Eclipse BPMN2 Modeler	Eclipse.org. Eclipse SOA project.	<a href="http://eclipse.org/bpmn2-modeler/">http://eclipse.org/bpmn2-modeler/</a>	BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Elma BPM Platform	Elma	<a href="http://www.elma-bpm.ru/product/bpm/">http://www.elma-bpm.ru/product/bpm/</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Embarcadero ER/Studio Business Architect	embarcadero	<a href="https://www.embarcadero.com/de">https://www.embarcadero.com/de</a>	BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Enterprise Architect	SparxSystems	<a href="http://www.sparxsystems.de/">http://www.sparxsystems.de/</a>	BPA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EPCI Project Management	Proforma UK Ltd	<a href="http://www.proforma-uk.co.uk/">http://www.proforma-uk.co.uk/</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eunomia Process Builder	Eunomia Process	<a href="http://www.eunomia-process.com/">http://www.eunomia-process.com/</a>	BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
FireStart BPM Suite	PROLOGICS	<a href="http://www.firestart.com">http://www.firestart.com</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Fujitsu Interstage BPM	Fujitsu	<a href="http://www.fujitsu.com/">http://www.fujitsu.com/</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Fujitsu RunMyProcess	Fujitsu	<a href="http://www.runmyprocess.com">http://www.runmyprocess.com</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
GBS Workflow	GBS PAVONE Groupware GmbH	<a href="http://www.gbs.com/de">http://www.gbs.com/de</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Genexus BPMS	Genexus	<a href="http://www.genexus.com/">http://www.genexus.com/</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Horus GRC Manager	Horus	<a href="http://www.horus.biz/">http://www.horus.biz/</a>	BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IBM BlueWorks Live	IBM Deutschland GmbH	<a href="https://www.blueworkslive.com/">https://www.blueworkslive.com/</a>	BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IBM Process Manager	IBM Deutschland GmbH	<a href="http://www.ibm.com/de/de/">http://www.ibm.com/de/de/</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IBM Rational System Architect	IBM Deutschland GmbH	<a href="http://www-03.ibm.com/software/products/de/ratisystarch">http://www-03.ibm.com/software/products/de/ratisystarch</a>	BPA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ibo Prometheus	Ibo Software GmbH	<a href="https://www.ibo.de/software.html">https://www.ibo.de/software.html</a>	BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
iGrafx Suite	iGrafx GmbH	<a href="http://www.igrafx.com">http://www.igrafx.com</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ILOG JViews BPMN Modeler	IBM Deutschland GmbH	<a href="http://pic.dhe.ibm.com/infocenter/jviewent/v8r7/index.jsp?topic=%2Fcom.ibm.ilog.jviews.diagrammer.doc%2Fjviews-diagrammer87%2Fsamples%2Fdiagrammer%2Fbpmnmodeler%2Findex.html">http://pic.dhe.ibm.com/infocenter/jviewent/v8r7/index.jsp?topic=%2Fcom.ibm.ilog.jviews.diagrammer.doc%2Fjviews-diagrammer87%2Fsamples%2Fdiagrammer%2Fbpmnmodeler%2Findex.html</a>  <a href="http://www.ibm.com/us/en/">http://www.ibm.com/us/en/</a>	BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IMS PREMIUM	IMS Integrierte Managementsysteme AG	<a href="http://www.ims-ag.com">http://www.ims-ag.com</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Innovator for Business Analysts	MID GmbH	<a href="http://www.mid.de">http://www.mid.de</a>	BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Intalio BPMS	Intalio	<a href="http://www.intalio.com/">http://www.intalio.com/</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Interfacing BPMN Modeler	Interfacing	<a href="http://www.interfacing.com/free-visio-bpmn-modeler">http://www.interfacing.com/free-visio-bpmn-modeler</a>	BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Inubit BPM Suite 6	Bosch	<a href="https://www.bosch-si.com/de/startseite/startseite.php">https://www.bosch-si.com/de/startseite/startseite.php</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Iyopro	Intellivate GmbH	<a href="http://www.iyopro.de">http://www.iyopro.de</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
JBoss BPM Suite	RedHat	<a href="https://www.redhat.com/de/technologies/jboss-middleware">https://www.redhat.com/de/technologies/jboss-middleware</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Joinwork Process Studio	Joinwork Software	<a href="http://www.joinwork.com/">http://www.joinwork.com/</a>	BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kaisha Tec ActiveModeler Avantage	Kaisha Tec	<a href="http://www.activemodeler.com/">http://www.activemodeler.com/</a>	BPA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
KnowEnterprise	Know Gravity	<a href="http://www.knowgravity.com/">http://www.knowgravity.com/</a>	BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
LSPS Design Suite	Whitestein Technologies	<a href="http://www.whitestein.com">http://www.whitestein.com</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
LSPS Deign Suite	Whitestein Technologies AG	<a href="http://www.whitestein.com">http://www.whitestein.com</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
LucidChart	Lucid Software Inc	<a href="https://www.lucidchart.com">https://www.lucidchart.com</a>	BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MagicDraw	No Magic	<a href="http://www.nomagic.com">http://www.nomagic.com</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
MEGA Modeling Suite	MEGA international GmbH	<a href="http://www.mega.com/de">http://www.mega.com/de</a>	BPA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Microsoft Visio	Microsoft	<a href="http://office.microsoft.com/de-de/visio/">http://office.microsoft.com/de-de/visio/</a>	BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Modelio	Modeliosoft	<a href="http://www.modeliosoft.com/">http://www.modeliosoft.com/</a>	BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Office Talk	Joops Informationstechnik GmbH	<a href="http://www.joops.com/OfficeTalkSuite.htm">http://www.joops.com/OfficeTalkSuite.htm</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
OmniGraffle	Omni Group	<a href="http://www.omnigroup.com">http://www.omnigroup.com</a>	BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OpenText Cordys	OpenText	<a href="http://www.opentext.com/">http://www.opentext.com/</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
opusP®	ESN innovo GmbH	<a href="http://www.esn-innovo.de">http://www.esn-innovo.de</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Oracle BPM Suite	Oracle	<a href="http://www.oracle.com">http://www.oracle.com</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Orbus Software iServer	Orbus Software	<a href="http://www.orbussoftware.com/">http://www.orbussoftware.com/</a>	BPA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



PICTURE-Prozessplattform	PICTURE GmbH	<a href="http://www.picture-gmbh.de">http://www.picture-gmbh.de</a>	BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
process4.biz	process4.biz Softwareentwicklung s- und Vertriebs GmbH	<a href="http://www.process4.biz">http://www.process4.biz</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ProcessMaker BPM	Colosa Inc	<a href="http://www.processmaker.com/">http://www.processmaker.com/</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Process Modeler für Microsoft Visio	itp commerce AG	<a href="http://www.itp-commerce.com/de/">http://www.itp-commerce.com/de/</a>	BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Questetra BPM Suite	Questetra Inc.	<a href="http://www.questetra.com/de/">www.questetra.com/de/</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rigrr	rapilabs	<a href="http://rigrr.rapilabs.com/">http://rigrr.rapilabs.com/</a>	BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SAP NetWeaver BPM	SAP	<a href="http://www.sap.de">www.sap.de</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SAPERION ECM Workflow Suite	Perceptive Software	<a href="http://www.saperion.com/de/">http://www.saperion.com/de/</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Savvion Business Manager	Aurea	<a href="http://www.aurea.com">www.aurea.com</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Scheer BPaaS	Scheer Management	<a href="http://www.scheer-management.com">http://www.scheer-management.com</a>	BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Select Business Modeler	Select Business Solutions	<a href="http://www.selectbs.com/">www.selectbs.com/</a>	BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SemTalk	Semtation GmbH	<a href="http://www.semtation.de/">http://www.semtation.de/</a>	BPA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Serena Business Manager	Serena Software GmbH	<a href="http://www.serena.com">http://www.serena.com</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Signavio Process Editor	Signavio	<a href="http://www.signavio.com/de/">http://www.signavio.com/de/</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Skelta BPM	Invensys Skelta	<a href="http://www.skelta.com">http://www.skelta.com</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Soyatec eBPMN	Soyatec	<a href="http://www.soyatec.com/">http://www.soyatec.com/</a>	BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Software Ideas Modeler	Dusan Rodina	<a href="http://www.softwareideas.net/">http://www.softwareideas.net/</a>	BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Sparx Enterprise Architect	Sparx Systems	<a href="http://www.sparxsystems.de/">http://www.sparxsystems.de/</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Stages	Method Park	<a href="http://stages.methodpark.de/">http://stages.methodpark.de/</a>	BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
sycat Process Designer proBPM	sycat IMS GmbH Business Process Management	<a href="http://www.sycat.com">http://www.sycat.com</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SYDLE SEED	SYDLE Systems	<a href="http://www.sydle.com/">http://www.sydle.com/</a>	BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Symbio	Ploetz + Zeller GmbH	<a href="http://www.symbioworld.com/de">http://www.symbioworld.com/de</a>	BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
TIBCO ActiveMatrix BPM	TIBCO Software Inc.	<a href="http://www.tibco.com">http://www.tibco.com</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Topease 6.2	Topease	<a href="http://www.secondfloor.com">http://www.secondfloor.com</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Triaster	Triaster	<a href="http://www.triaster.co.uk/">http://www.triaster.co.uk/</a>	BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Troux Architect	Troux Solutions TrouxView	<a href="http://www.troux.com/">http://www.troux.com/</a>	BPA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ViFlow	Vicon GmbH	<a href="http://www.viflow.de">http://www.viflow.de</a>	BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Visible Analyst	Visible Systems	<a href="http://www.visible.com/">http://www.visible.com/</a>	BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Visual Paradigm	Visual Paradigm	<a href="http://www.visual-paradigm.com/">http://www.visual-paradigm.com/</a>	BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
WebRatio Platform	WebRatio	<a href="http://www.webratio.com/">http://www.webratio.com/</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A. Anhang

Witness	Lanner	<a href="http://www.lanner.com/">http://www.lanner.com/</a>	BPA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
X4 BPM Suite	SoftProject GmbH	<a href="http://www.softproject.de">http://www.softproject.de</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Xpert.ivy BPM Suite	Soreco AG	<a href="http://www.sorecoweb.ch">http://www.sorecoweb.ch</a>	BPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Yaoqiang BPMN Editor	Blenta		BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
yEd	yWorks	<a href="http://www.yworks.com/">http://www.yworks.com/</a>	BPMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabelle A.1: Tabelle Long List

# Literaturverzeichnis

- [ARI] ARIS: *Online in Internet*. URL:< <http://www.ariscommunity.com/> > [zuletzt aufgerufen 18.04.2015 ]
- [BFV07] BARTELS, Giso ; FRANK, Philipp ; VÖLZ, Marco: Vergleich von BPMN-Modellierwerkzeugen. (2007)
- [BG] BPMS-GUIDE: *Online in Internet*. URL:< <http://www.gmps-guide.com/> >, [zuletzt aufgerufen 11.12.2015]
- [Biz15] BIZAGI: *Online in Internet*. URL:< <http://www.bizagi.com/> >, [zuletzt aufgerufen 11.04.2015]. [zuletzt aufgerufen 11.04.2015]
- [DFQ<sup>+</sup>12] DECKERT, Katharina ; FÜLLGRAF, Leroy ; QUOOS, René ; MASTER, Studiengang W. ; WIKARSKI, Dietmar: *Vergleich von BPMN-Tools zur Modellierung von Geschäftsprozessen*. 2012
- [DKK14] DRAWEHN, Jens ; KOCHANOWSKI, Monika ; KÖTTER, Falko: *Business Process Management Tools 2014*. Frauenhofer Verlag, 2014
- [FR12] FREUND, Jakob ; RÜCKER, Bernd: *Praxishandbuch BPMN 2.0*. Carl Hanser Verlag München Wien, 2012
- [Fre11] FREUND, Jakob: Orientierung im BPM-Dschungel. In: *Online in Internet*. URL: <<http://www.computerwoche.de/a/orientierung-im-bpm-dschungel,2350819>>,[12.12.2011] (2011)
- [Gei05] GEIS, Thomas: Willkommen im Usability Begriffszoo. In: *Online in Internet*. URL:< <http://www.fit-fuer-usability.de/1x1/basics/begriffszoo.html>>,[19.01.2006] (2005)
- [Gün14] GÜNDOGDU, Fatma: *Analyse zur Verwendung der Workflow Pattern und der Business Process Modelling and Notation bei der Modellierung von Prozessen*. Ulm University, 2014
- [Int] INTALIO: *Online in Internet*. URL:< <http://www.bpms.intalio.com> >, [zuletzt aufgerufen 11.04.2015]

## Literaturverzeichnis

- [Koc11] KOCIAN, Claudia: *Geschäftsprozessmodellierung mit BPMN 2.0: Business Process Model and Notation im Methodenvergleich*. Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Fachhochschule Neu-Ulm, 2011
- [Mac10] MACHURA, Artur: *Analyse und Optimierung des Usability des Apple iPhones mit Hilfe von Nutzertests*. Hochschule Ravensburg-Weingarten, 2010
- [omg] *Online in Internet. URL:< <http://www.bpmn.org> > [zuletzt aufgerufen 12.12.2014]*
- [RF13] RICHTER, Michael ; FLÜCKIGER, Markus D.: *Usability Engineering kompakt: benutzbare Produkte gezielt entwickeln*. Springer-Verlag, 2013
- [Ric09] RICHTER, Torsten: *Konzepte für den Einsatz versionierter Objektmodelle im Bauwesen*. Bauhaus-Univ., 2009
- [RW12] REICHERT, Manfred ; WEBER, Barbara: *Enabling flexibility in process-aware information systems: challenges, methods, technologies*. Springer Science & Business Media, 2012
- [Sem] SEMTATION, GmbH: *Online in Internet. URL:< <http://www.semtation.de/index.php/de/semtation-gmbh> >, [zuletzt aufgerufen 18.04.2015]*
- [Sig] SIGNAVIO, GmbH: *Online in Internet. URL:< <http://www.signavio.com/de/> >, [zuletzt aufgerufen 18.04.2015]*

# Abbildungsverzeichnis

1.1. Abbildung Methodik . . . . .	3
2.1. Abbildung Aktivität . . . . .	6
2.2. Abbildung Pools und Lanes . . . . .	7
2.3. Abbildung Sequenzfluss . . . . .	7
2.4. Abbildung Startereignis . . . . .	8
2.5. Abbildung Zwischenereignis . . . . .	8
2.6. Abbildung Endereignis . . . . .	8
2.7. Abbildung Artefakt . . . . .	9
2.8. Abbildung Prozess Durst . . . . .	9
2.9. Abbildung Prozess Frühstück . . . . .	10
2.10. Abbildung Prozess Frühstück Butterbrezel . . . . .	11
2.11. Abbildung Nachrichtenfluss . . . . .	12
2.12. Abbildung Nachrichtenergebnis . . . . .	12
2.13. Abbildung Zeitereignis . . . . .	12
2.14. Abbildung Bedingungsereignis . . . . .	13
2.15. Abbildung Ereignisbasiertes Gateway . . . . .	13
2.16. Abbildung Werkstatt . . . . .	14
2.17. Abbildung Subprozess . . . . .	14
2.18. Abbildung Adhoc Subprozess . . . . .	15
3.1. Abbildung ARIS Startseite . . . . .	24
3.2. Abbildung ARIS Modelleditor . . . . .	25
3.3. Abbildung ARIS Kontextmenü . . . . .	26
3.4. Abbildung ARIS Unbeschriftetes Gateway . . . . .	27
3.5. Abbildung ARIS Fehler Nachrichtenergebnis . . . . .	28
3.6. Abbildung ARIS Diagrammvergleich . . . . .	28
3.7. Abbildung ARIS Import Export . . . . .	29
3.8. Abbildung ARIS Report . . . . .	30
3.9. Abbildung ARIS Outgoing Student . . . . .	32

## Abbildungsverzeichnis

3.10. Abbildung Bizagi Menüband . . . . .	33
3.11. Abbildung Bizagi Kontextmenü . . . . .	34
3.12. Abbildung Bizagi Fehleranalyse . . . . .	35
3.13. Abbildung Bizagi Eigenschaften . . . . .	35
3.14. Abbildung Bizagi Simulation Kosten . . . . .	37
3.15. Abbildung Bizagi Simulation Echtzeitdaten . . . . .	37
3.16. Abbildung Bizagi Outgoing Student . . . . .	39
3.17. Abbildung Intalio Arbeitsbereich . . . . .	41
3.18. Abbildung Intalio Hilfslinien . . . . .	41
3.19. Abbildung Intalio Konnektorenproblem . . . . .	42
3.20. Abbildung Intalio Kontextmenü . . . . .	43
3.21. Abbildung Intalio Fehleranalyse . . . . .	44
3.22. Abbildung Intalio Outgoing Student 1 . . . . .	46
3.23. Abbildung Intalio Outgoing Student 2 . . . . .	47
3.24. Abbildung SemTalk Arbeitsbereich . . . . .	48
3.25. Abbildung SemTalk Hilfslinie . . . . .	49
3.26. Abbildung SemTalk Kontextmenü . . . . .	50
3.27. Abbildung SemTalk Fehler Zwischenereignis . . . . .	50
3.28. Abbildung SemTalk Pool vertikal . . . . .	51
3.29. Abbildung SemTalk Simulation . . . . .	52
3.30. Abbildung SemTalk Outgoing Student . . . . .	55
3.31. Abbildung Signavio Startseite . . . . .	56
3.32. Abbildung Signavio Modelleditor . . . . .	57
3.33. Abbildung Signavio Kontextmenü . . . . .	58
3.34. Abbildung Signavio Hilfslinie . . . . .	59
3.35. Abbildung Signavio Fehleranalyse . . . . .	59
3.36. Abbildung Signavio Fehler Nachrichtenereignis . . . . .	60
3.37. Abbildung Signavio Simulation . . . . .	62
3.38. Abbildung Signavio Outgoing Student . . . . .	64

# Tabellenverzeichnis

4.1. Tabelle Aufgabenangemessenheit . . . . .	75
4.2. Tabelle Selbstbeschreibungsfähigkeit . . . . .	76
4.3. Tabelle Erwartungskonformität . . . . .	78
4.4. Tabelle Fehlertoleranz . . . . .	79
4.5. Tabelle Lernförderlichkeit . . . . .	80
4.6. Tabelle Individualisierbarkeit . . . . .	81
4.7. Tabelle Steuerbarkeit . . . . .	82
4.8. Tabelle Relatives und absolutes Ergebnis . . . . .	83
4.9. Tabelle Gebrauchstauglichkeit . . . . .	85
A.1. Tabelle Long List . . . . .	96

Name: Alexander Milos Nikic

Matrikelnummer: 750720

**Erklärung**

Ich erkläre, dass ich die Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe.

Ulm, den .....

Alexander Milos Nikic