



ulm university universität  
**uulm**

Universität Ulm | 89069 Ulm | Germany

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

# User-centered Process Management through Natural Language Support

Bachelorarbeit an der Universität Ulm

**Vorgelegt von:**

Schöbel Alexander

alexander.schoebel@uni-ulm.de

**Gutachter:**

Prof. Manfred Reichert

**Betreuer:**

Jens Kolb

2012

Fassung 29. Oktober 2012

© 2012 Schöbel Alexander

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

Geschäftsprozessmodellierung hat sich Unternehmen für die Erfassung und Dokumentation von Unternehmens-internen Abläufen etabliert. Diese Erfassung resultiert in einer Vielzahl von Prozessmodellen, die in Umfang und Qualität stark variieren. Trotz Unternehmensinternen Modellierungsrichtlinien, haben sich allerdings keine allgemein gültigen Qualitätsstandards durchsetzen können [MRA10].

In dieser Arbeit werden verschiedene Richtlinien zur Qualität von Prozessmodellen betrachtet und auf ihre Nützlichkeit und Aussagekraft untersucht. Aus diesen sowie Richtlinien aus der kognitiven Psychologie soll eine Sammlung an Richtlinien entstehen, welche ein Rahmenwerk für ein qualitativ hochwertiges Prozessmodell darstellen. Des Weiteren zeigt die Arbeit durch eine Verknüpfung von Prozessmodell und natürlich sprachlichen Prozessbeschreibung eine Möglichkeit, zusätzliche Informationen an den Betrachter weiter zu geben. Durch diese Verknüpfung werden einige der Richtlinien unterstützt und eine bessere Verständlichkeit des Prozessmodells geschaffen.

Diese Arbeit stellt eine Zusammenfassung verschiedener Richtlinien dar, um Anfängern in der Prozessmodellierung die Qualitätsstandards näher zu bringen.



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Probleme der Prozessmodellierung . . . . .	2
1.2	Einteilung dieser Arbeit . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Kognitionspsychologie</b>	<b>5</b>
2.1	Cognitive-Load-Theorie . . . . .	6
2.1.1	Intrinsic Cognitive Load (Intrinsische Kognitive Belastung) . . . . .	6
2.1.2	Extraneous Cognitive Load (Extrinsische Kognitive Belastung) . . . . .	7
2.1.3	Germane Cognitive Load (Lernbezogene Kognitive Belastung) . . . . .	7
2.1.4	Zusammenspiel der kognitiven Belastungen . . . . .	7
2.2	Informationsaufnahme . . . . .	8
2.2.1	Chunk-Bildung . . . . .	8
2.2.2	Schema-Bildung . . . . .	9
2.2.3	Informationsaufnahme aus Texten . . . . .	9
<b>3</b>	<b>Richtlinien zur Geschäftsprozessmodellierung</b>	<b>11</b>
3.1	Seven Process Modeling Guidelines (7PMG) . . . . .	12
3.2	Guidelines of Modeling (GoM) . . . . .	13
3.3	Ten Tips for Effective Process Modeling (10Tips) . . . . .	15
3.4	Best Practices in BPMN (Best Practices) . . . . .	17
3.5	Richtlinien aus der Graphentheorie . . . . .	19
3.6	Psychologische Richtlinien (PR) . . . . .	21
3.7	Nutzen der Richtlinien . . . . .	22

<b>4</b>	<b>Einordnung der Richtlinien</b>	<b>23</b>
4.1	Bewertung der Richtlinien . . . . .	23
4.2	Einordnung der Richtlinien . . . . .	26
4.2.1	Einordnung der Richtlinien in die Kategorien . . . . .	27
4.2.2	schlussfolgerung aus der Einteilung . . . . .	28
4.3	Zusammenfassung der Richtlinien . . . . .	30
4.4	Fehlende Aspekte der Richtlinien . . . . .	31
<b>5</b>	<b>Prozessbeschreibung</b>	<b>33</b>
5.1	Literate Process Modeling (LiProMo) . . . . .	34
5.2	Matching von Text auf Prozessmodell . . . . .	36
5.2.1	Unterteilungsmöglichkeit von Text und Prozessmodell . . . . .	36
5.2.2	Anforderungen . . . . .	37
5.2.3	Fallstudie: Chemotherapie vorbereiten . . . . .	38
5.2.4	Unterstützung der Verständlichkeit . . . . .	41
5.2.5	Welche Richtlinien werden durch diese Methode unterstützt? . . . . .	42
<b>6</b>	<b>Autogenerierung des Prozessmodells bzw. der Prozessbeschreibung</b>	<b>43</b>
6.1	BPMN-Modell-Generierung aus einer textuellen Beschreibung . . . . .	44
6.2	Text-Generierung aus einem BPMN-Modell . . . . .	48
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>53</b>

# 1

## Einleitung

Die *Geschäftsprozessmodellierung* spielt eine stetig wachsende Rolle in der Dokumentation und Optimierung von Geschäftsabläufen. Die resultierenden *Geschäftsprozessmodelle* (kurz: *Prozessmodelle*) dienen dem besseren Verständnis von Geschäftsabläufen und werden genutzt um Geschäftsabläufe übersichtlich darzustellen. Da aber die Verbreitung von Prozessmodellen immer stärker zunimmt, steigen auch die Anforderungen an diese Prozessmodelle, weshalb es wichtig ist immer qualitativ hochwertige Prozessmodelle zu erstellen. Inzwischen wurden von einigen Forschern und Prozessmodellierern Richtlinien für ein gutes Prozessmodell veröffentlicht. Diese Richtlinien werden in dieser Arbeit betrachtet und miteinander verglichen. Des Weiteren werden ein paar Aspekte aus der Kognitionspsychologie aufgegriffen und als weitere Richtlinien der Sammlung an Richtlinien hinzugefügt. Als Ergebnis soll die Sammlung von verschiedenen Richtlinien einen guten Überblick darüber geben, wie ein gutes Prozessmodell auszusehen hat.

## 1.1 Probleme der Prozessmodellierung

Der Einsatzbereich von Prozessmodellen ist sehr vielseitig und deshalb können nur schwer konkrete Richtlinien zur qualitativ hochwertigen Modellierung aufgestellt werden. Prozessmodelle die genutzt werden um in Workflow Engines zu laufen, müssen andere Qualitätskriterien erfüllen wie Prozessmodelle die der einfachen Dokumentation von Arbeitsschritten dienen sollen. Dabei spielt auch die Wahl der Modellierungssprache eine wichtige Rolle, das sie über die Darstellbarkeit von einzelnen Prozessabschnitten entscheiden kann. So lassen sich in manchen Modellierungssprachen zeitliche Aspekte nicht oder sehr schlecht darstellen in anderen hingegen wieder sehr gut. Deshalb sollte eine ausführliche Betrachtung des Prozesses schon vor Beginn der Modellierung stattfinden, um aus dem stetig wachsenden Markt an Modellierungstools und Modellierungssprachen die richtige Auswahl zutreffen.

In dieser Arbeit werden verschiedene allgemein gültige Richtlinien zusammengefasst , um Anfängern in der Prozessmodellierung einen Einstiegspunkt in die Qualitätsaspekte der Prozessmodellierung zugeben. Die in dieser Arbeit betrachteten Richtlinien sind größtenteils unabhängig von Modellierungssprache und Einsatzzweck des Prozessmodells. Desweiteren wird mittels Verlinkung von Prozessmodell und textueller Prozessbeschreibung eine Möglichkeit gezeigt, um Prozessmodelle für Laien verständlicher darstellen zukönnen.

## 1.2 Einteilung dieser Arbeit

Kapitel 2 dieser Arbeit erläutert kognitive Aspekte des Menschen, die für die Diskussion um die Richtlinien wichtig sind, z.B. die Informationsaufnahme und -verarbeitung im menschlichen Gehirn.

Kapitel 3 stellt die bekanntesten Richtlinien der Prozessmodellierung vor und gibt einen Überblick über die Vielzahl an Richtlinien die bereits veröffentlicht sind.

Kapitel 4 bewertet die vorgestellten Richtlinien und fasst diese in Kategorien zusammen. Durch diese Kategorisierung und Ergänzung durch Hinweise und Richtlinien aus ande-

## *1.2 Einteilung dieser Arbeit*

ren Bereichen der Informatik sowie der Kognitionspsychologie diskutiert das Ende von Kapitel 4 eine Zusammenstellung von Richtlinien, die eine bessere Abdeckung bietet, als die einzelnen Richtlinien.

Kapitel 5 greift einen Ansatz zur Nutzung der textuellen Prozessbeschreibung als erweiterte Prozessmodelldokumentation auf. Durch geeignete Verlinkungen von Prozessmodell und -beschreibung soll die Verständlichkeit gesteigert werden.

Da für die Methode aus Kapitel 5 sowohl ein Prozessmodell als auch eine Prozessbeschreibung benötigt werden, stellt Kapitel 6 ein Verfahren vor, mit dem man sich automatisiert das fehlende Gegenstück generieren lassen kann.

Kapitel 7 fasst die Ergebnisse der Arbeit zusammen und stellt das Fazit dieser Arbeit vor.



# 2

## Kognitionspsychologie

Die *Kognitionspsychologie* ist der Teil der Psychologie, der sich auf Wahrnehmung, Erkenntnis und Wissen konzentriert. Des Weiteren beschäftigt sich die Kognitionspsychologie mit der Analyse der *menschlichen Informationsverarbeitung*. Diese Betrachtungsweise ist auch bei der Prozessmodellierung von großem Interesse, da dort Informationen bereitgestellt und verarbeitet werden, die von dem jeweiligen Betrachter gut verstanden werden sollen.

Dieses Kapitel soll deshalb Grundlagen für die nachfolgenden Kapitel schaffen und einen Einblick in die kognitiven Aspekte der menschlichen Informationsverarbeitung geben. Kapitel 2.1 führt die *Cognitive-Load-Theorie* von Sweller und Chandler ein. Kapitel 2.2 zeigt Einblicke in die Informationsaufnahme und -verarbeitung im menschlichen Gehirn.

## 2.1 Cognitive-Load-Theorie

Die *Cognitive-Load-Theorie* betrachtet die kognitive Belastung beim *Erfassen* und *Verarbeiten* von Informationen und wurde 1991 von Sweller und Chandler aufgestellt [CS91]. Im Mittelpunkt der Cognitive-Load-Theorie steht vor allem die Berücksichtigung des Zusammenspiels zwischen der *instruktionalen Gestaltung*<sup>1</sup> der Information sowie der Merkmalen der *kognitiven Architektur* des Betrachters [Ste09]. Einen wichtigen Bereich nimmt dabei die Belastung des menschlichen Arbeitsgedächtnisses ein. Dabei ist der Ansatz die äußerlichen Bedingungen und externen Faktoren zu verändern ein zentraler Aspekt der Cognitive-Load-Theorie. Durch diese Veränderungen sollen die Belastungen des Arbeitsgedächtnisses verringert werden. Sweller und Chandler haben drei Arten von Belastungen für das Arbeitsgedächtnis festgelegt: den *Intrinsic Load*, den *Extraneous Load* und den *Germane Load* [Ste09].

### 2.1.1 Intrinsic Cognitive Load (Intrinsische Kognitive Belastung)

Unter der *intrinsischen Belastung* (Intrinsic Cognitive Load) versteht man die Art der kognitiven Belastung, die durch das Informationsmaterial selbst bedingt ist bzw. von der Schwierigkeit und der Komplexität des Informationsmaterial abhängt. Je komplexer die Information dargestellt ist, desto höher ist demnach die intrinsische Belastung. Folglich sind Informationen, die nicht direkt miteinander zusammenhängen, leichter zu verstehen, als voneinander abhängige Informationen. Für die Abhängigkeit der einzelnen Informationen voneinander führt Sweller den Begriff *Element Interactivity* ein. Dabei bezeichnet das *Low Element Interactivity Material* Informationen, die nicht voneinander abhängen. Zum Beispiel eine Ansammlung an Abkürzungen, es kann sich zwar um sehr viele handeln, da sie aber nicht von einander abhängen, sind sie Stück für Stück erlernbar. Mit dem Begriff *High Element Interactivity Material* bezeichnet Sweller Informationen, die stark voneinander abhängig sind. Ein Beispiel hierfür ist das Erlernen einer Kombination von Zahlen. Dabei muss neben den Zahlen auch die Reihenfolge im Arbeitsgedächtnis gehalten werden. Das heißt, umso stärker die Vernetzung der

---

<sup>1</sup>Die instruktionale Gestaltung umfasst hierbei die mediale Aufbereitung der Information.

Informationen untereinander ist, umso größer ist auch die kognitive Belastung für die Verarbeitung dieser Informationen [CS91].

### 2.1.2 Extraneous Cognitive Load (Extrinsische Kognitive Belastung)

Die *extrinsische kognitive Belastung* (Extraneous Cognitive Load) bezieht sich auf die Darstellung und Gestaltung der Informationen, die verarbeitet werden müssen. Arbeitsmaterial, welches mit überflüssigen und irrelevanten Informationen oder Wiederholungen versehen ist, führt zu einer höheren extrinsischen Belastung. Auch gestaltungstechnische Elemente, die von den eigentlichen Informationen ablenken, erhöhen diesen Teil der kognitiven Belastung. Daher sollten unnötige Inhalte vermieden werden, um nicht die Aufmerksamkeit auf diese unwichtigen Informationen zu lenken. Darüber hinaus sollte auf eine einfache Darstellung und eine gute Gestaltung geachtet werden [CS91].

### 2.1.3 Germane Cognitive Load (Lernbezogene Kognitive Belastung)

Die *lernbezogene kognitive Belastung* (Germane Cognitive Load), ist die Belastung die entsteht, wenn sich der Mensch intensiv mit den Informationen auseinandersetzt und aktiv versucht diese zu verarbeiten. Diese Art von Belastung sollte gefördert werden, da sie hilft mittels der Nutzung und Erstellung von *Schemata* oder *Chunks* die neu aufgenommenen Informationen besser zu verarbeiten. Auf die Bildung von Chunks und Schemata wird in Kapitel 2.2 genauer eingegangen. Zu einem späteren Zeitpunkt kann jeder Zeit auf bereits erstellte Schemata zurückgegriffen werden und mittels diesen Schemata weitere Informationen leichter verarbeitet werden [CS91].

### 2.1.4 Zusammenspiel der kognitiven Belastungen

Das Zusammenspiel der drei kognitiven Belastungen ist in Abbildung 2.1 schematisch dargestellt. In Abbildung 2.1 a) ist die inhaltliche Komplexität der Information gering, die medienbedingte extrinsische Belastung allerdings hoch, so dass innerhalb der Belastungsgrenze kein Spielraum mehr für eine positive lernbezogene Belastung ist.

## 2 Kognitionspsychologie

Abbildung 2.1 b) zeigt eine höhere inhaltliche Komplexität, aber eine geringe medienbedingte Belastung, so dass der Belastungsspielraum wieder komplett ausgefüllt wird und keine Möglichkeit für lernfördernde Aktivitäten bleibt.

In Abbildung 2.1 c) hingegen erreichen die intrinsische und extrinsische Belastung die Belastungsgrenze nicht, so dass mittels lernfördernden Aktivitäten der Belastungsraum aufgefüllt und ein gutes Lernergebnis erreicht werden kann [MB12].

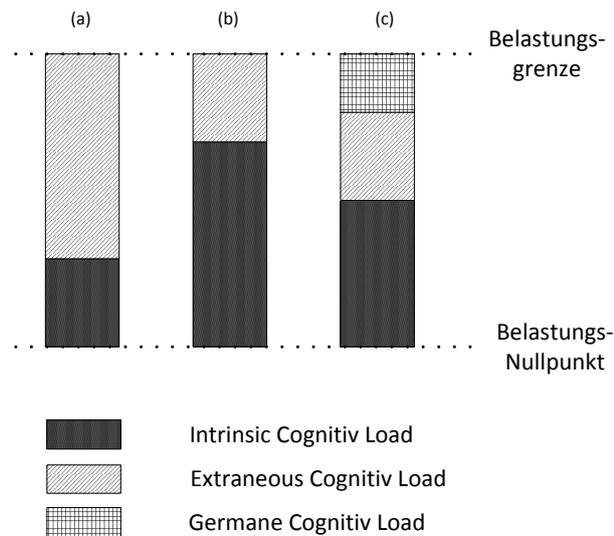


Abbildung 2.1: Zusammenspiel der drei kognitiven Belastungen

## 2.2 Informationsaufnahme

### 2.2.1 Chunk-Bildung

Die *Chunk-Bildung* ist ein Aspekt, der im Zusammenhang mit der Cognitive Load Theorie steht und besagt, dass das Arbeitsgedächtnis maximal  $7 \pm 2$  Einheiten (bzw. Chunks) gleichzeitig und aktiv im Kurzzeitgedächtnis halten kann. Deshalb bildet das menschliche Gehirn sogenannte Chunks, um mehrere Informationen in einer Einheit verarbeiten zu können. Durch die Bildung von Chunks ist es dem Gehirn möglich, mehrere Informati-

Einheiten als eine Einheit anzusehen. Durch diesen Mechanismus ist es möglich die Speicher- und Arbeitskapazität des Arbeitsgedächtnisses zu erhöhen. Ein Beispiel für die Chunk-Bildung ist das Merken einer sechsstelligen Zahl. Erwachsene, die mit größeren Zahlen vertraut sind, zerlegen die sechsstellige Zahl in zweistellige oder dreistellige Zahleinheiten. Kinder, die nur mit den Zahlen 0 bis 9 vertraut sind, werden versuchen sich die Zahlen einzeln zumerken. Durch das Wissen über mehrstellige Zahlen lässt bei den Erwachsenen die Belastung des Arbeitsgedächtnisses drastisch reduzieren, da sie so nur 2-3 Einheiten verarbeiten müssen [SLB04].

### 2.2.2 Schema-Bildung

Die *Schema-Bildung* ist eine spezielle Form der Chunk-Bildung, bei ihr werden aus Ereignissen oder Erfahrungen kognitive Schemata gebildet, welche dann später dazu genutzt werden, weitere Informationen ohne große Belastung des Arbeitsgedächtnisses zu verarbeiten. Zum Beispiel die Information, dass ein Hund vier Beine, einen Schwanz und zwei Ohren hat, liegen bereits innerhalb eines Schemas im menschlichen Gehirn vor. Weitere Informationen, wie Länge der Beine und Farbe des Fells, werden über sogenannte *Leerstellen* mit dem Schema Hund verknüpft. Damit ist das Schema flexibel und leitet die aktuelle Informationverarbeitung an. Diese Schemata dienen dazu immer wieder kehrende Informationen im Arbeitsgedächtnis verfügbar zu machen ohne, dieses ständig zu belasten [SLB04].

### 2.2.3 Informationsaufnahme aus Texten

Die Chunk-Bildung in Texten lässt sich am besten sehen, wenn man kleine Kinder beim Lesenlernen beobachtet. Initial bildet noch jeder Buchstabe eine Einheit und die Kinder lesen Buchstabe für Buchstabe. Sobald die Kinder mehr Erfahrung haben, werden die Wörter als eine Einheit erkannt und zuletzt bestehen Einheiten aus Wortgruppen oder gar ganzen Satzteilen. Genauso wie sich hierbei die Lesegeschwindigkeit steigert, erhöht die Chunk-Bildung im Arbeitsgedächtnis die Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit [Pun12]. Diese Chunk-Bildung in Texten ermöglicht es Informationen von vielen

## 2 Kognitionspsychologie

einzelnen Buchstaben in wenigen Chunks zu bearbeiten. Hinzu kommt bei der Aufnahme von Informationen aus Texten noch, dass das menschliche Gehirn in der Lage ist für wiederkehrende Konstrukte Schemata anzulegen und dadurch der Wiedererkennungswert gesteigert wird. Schemata in Texten sind Floskeln und Redewendungen, die immer wieder vorkommen. Das menschliche Gehirn liest nicht Wort für Wort sondern meistens ganze Satzteile auf einmal und setzt diese dann im Arbeitsgedächtnis zusammen. Ein Phänomen, das sich dadurch erklären lässt, ist dass es ohne großen Mehraufwand möglich ist, Texte zu lesen bei denen nur der erste und letzte Buchstabe der Wörter an der richtigen Stelle stehen und alle anderen Buchstaben vertauscht wurden. Ein Beispiel für solch einen vertauschten Text ist in Abbildung 2.2 dargestellt. Die Erklärung dafür ist wie in dem Beispieltext genannt, die Chunk-Bildung der Buchstaben zu einem Wort, das dann als gesamtes Wort gelesen und interpretiert wird. Das menschliche Gehirn bringt die Buchstaben selbständig in eine sinnvolle Reihenfolge anhand bereits bekannter Schemata.

*„Gmäß eneir Sutide eneir elgnihcesn Uvinisterät, ist es nchit witihcg in wlecehr Rneflogheie die Bstachuebn in eneim Wrot snid, das ezniige was wcthiig ist, ist dsas der estre und der leztte Bstabchue an der ritihcegn Pstoiion snid. Das foglt daaurs, dsas wir nciht jeedn Bstachuebn enzelin leesn, snderon das Wrot als gseatems.“*

Abbildung 2.2: Lesbarer Text trotz vertauschter Buchstaben [Sch12]

# 3

## **Richtlinien zur Geschäftsprozessmodellierung**

Da die *Qualität der Prozessmodellierung* ein sehr wichtiger Punkt beim Verständnis der Prozesse ist, sind inzwischen mehrere Richtlinien zur Steigerung der Prozessqualität veröffentlicht worden. In diesem Kapitel werden diese Richtlinien aus der Geschäftsprozessmodellierung, verwandten Bereichen der Informatik und der Psychologie vorgestellt.

Dabei stellen Kapitel 3.1 bis 3.4 Modellierungsrichtlinien für Prozessmodelle vor. Dahingegen zeigt Kapitel 3.5 Modellierungsrichtlinien aus anderen Bereichen der Informatik (z.B. der Graphentheorie). Kapitel 3.6 wendet die in Kapitel 2 erwähnten kognitiven Aspekte in die Prozessmodellierung an.

### 3.1 Seven Process Modeling Guidelines (7PMG)

Die *Seven Process Modeling Guidelines* (7PMG) wurden von Mendling et al. veröffentlicht [MRA10]. Dieser Ansatz setzt vor allem auf die Übersichtlichkeit und Verständlichkeit des Prozessmodells. Mendling et al. wollen mit diesem Ansatz Modellieren eine Hilfestellung geben, um die Qualität ihrer Modelle zu steigern. Dazu sollen die folgenden sieben Richtlinien angewendet werden [MRA10]:

#### **G1: Use as few elements in the model as possible**

Richtlinie G1 bezieht sich auf die Größe des Gesamtmodells und besagt, dass das Modell so wenig Elemente wie möglich beinhalten soll. Denn die Größe des Prozessmodells hat einen negativen Einfluss auf die Verständlichkeit und die Fehlerwahrscheinlichkeit. Ein großes Prozessmodell verhindert durch die hohe Anzahl an Elementen eine gute Übersichtlichkeit.

#### **G2: Minimize the routing paths per element**

Richtlinie G2 bezieht sich auf ein einzelnes Element aus dem Prozessmodell und besagt, dass man die Pfade für jedes einzelne Element minimieren soll. Da ein Element mit vielen eingehenden und ausgehenden Pfaden für den Leser sehr schwer verständlich ist. Darüber hinaus besteht eine Verbindung zwischen der Anzahl von Pfaden pro Element und der Anzahl an Modellierungsfehlern im Prozessmodell [MNA07].

#### **G3: Use one start and one end event**

Richtlinie G3 betrachtet das gesamte Prozessmodell und beschreibt, dass man nur einen Start- und Endknoten verwenden soll. Denn mit zunehmender Anzahl von Start- und Endknoten sinkt die Verständlichkeit und die Fehleranfälligkeit steigt. Mehrere Startknoten führen zum Beispiel dazu, dass der Leser nicht sofort erkennt, an welchen Knoten er beginnen soll. Mehrere Endknoten können zu dem Fehler führen, dass aufgeteilte Pfade nicht zu Ende modelliert werden.

#### **G4: Model as structured as possible**

Richtlinie G4 betrachtet ebenfalls das gesamte Prozessmodell und schlägt eine möglichst strukturierte Modellierungsweise vor. Das heißt jedes Split-Gateway muss über

ein entsprechendes Join-Gateway wieder zusammengeführt werden. Dies ist daher begründet, dass strukturierte Modelle nicht nur leichter zu verstehen sind, sondern auch weniger Fehler beinhalten.

#### **G5: Avoid OR routing elements**

Richtlinie G5 bezieht sich auf die Nicht-Verwendung von OR-Gateways, da sie beim Leser ein Fehlverständnis hervorrufen können. Da das im normalen Sprachgebrauch verwendete ODER meistens dem XOR in der Prozessmodellierung entspricht. Des Weiteren besitzt das OR-Gateway Probleme in der Implementierung, da beim OR-Split einer oder mehrerer der Pfade gewählt werden können und deshalb beim OR-Join nicht logisch erkennbar ist, auf welche Pfade geachtet bzw. gewartet werden muss.

#### **G6: Use verb-object activity labels**

Richtlinie G6 betrachtet ein einzelnes Prozess-Element, genauer dessen Beschriftung. Nach dieser Richtlinie sollte die Beschriftung einer Aktivität im *Verb-Objekt Stil* erfolgen. Durch Untersuchungen des SAP-Referenzmodells hat Mendling et al. herausgefunden, dass dieser Beschriftungsstil die höchste Verständlichkeit aufgrund von geringer Mehrdeutigkeit aufweist [JM08].

#### **G7: Decompose the model if it has more than 50 elements**

Richtlinie G7 bezieht sich wiederum auf das gesamte Modell und schlägt vor ein Prozessmodell mit mehr als 50 Elementen in kleinere Prozessmodelle zu zerlegen. Diese Richtlinie zielt wiederum auf die Unübersichtlichkeit zu großer Modelle ab. Sie ist eigentlich ein Grenzfall der ersten Richtlinie und stellt eine Möglichkeit dar, die Anzahl der Elemente in einem Prozessmodell durch Zerlegung in mehrere Prozessmodelle zu verringern.

## **3.2 Guidelines of Modeling (GoM)**

Die *Guidelines of Modeling* (GoM) wurden bereits 1995 von Becker et al. publiziert und bilden einen sichten- und methodenneutralen Rahmen, der zu einer ordnungsgemäßen Modellierung führt. Dabei werden zwei Arten von Richtlinien unterschieden (siehe

### 3 Richtlinien zur Geschäftsprozessmodellierung

Abbildung 3.1): einmal die *Basisrichtlinien*, die sich auf die Korrektheit, Relevanz und Wirtschaftlichkeit beziehen und die *optionalen Richtlinien*, die sich auf die Klarheit, Vergleichbarkeit und das systematische Design beziehen. Die drei Basisrichtlinien werden als notwendige Voraussetzung für eine gute Prozessqualität angesehen. Mit den folgenden sechs Richtlinien sollen spezifische Designvorschläge entwickelt werden, die auf eine ansteigende Qualität der Prozessmodelle achten [BRU00]:

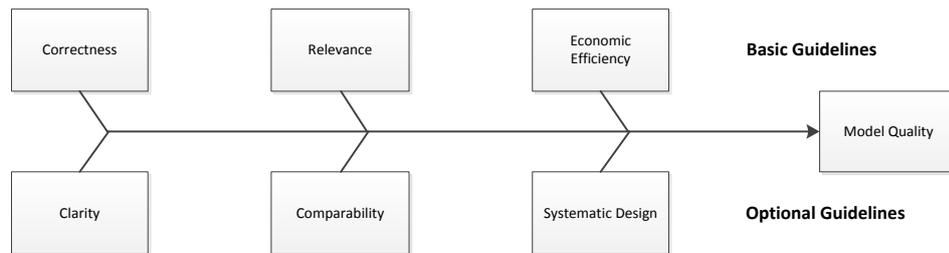


Abbildung 3.1: Einteilung der Guidelines of Modeling [BRU00]

#### **Basisrichtlinien**

##### **GoM 1: Guideline of correctness**

Die *Richtlinie zur Korrektheit* lässt sich in zwei Teile aufteilen, einmal die syntaktische zum anderen die semantische Korrektheit. Syntaktisch ist ein Modell korrekt, wenn es vollständig die Regeln der Modellierungssprache einhält, d.h., wenn die Informationsobjekte und Notationsregeln korrekt angewendet wurden. Die semantische Korrektheit ist erfüllt, wenn das Modell in Struktur und Verhalten dem Originalprozess entspricht.

##### **GoM 2: Guideline of relevance**

Die *Richtlinie der Relevanz* bezieht sich einerseits auf die verwendete Modellierungssprache andererseits auf die einzelnen Elemente der Prozessmodells. Bei dem verwendeten Modellsystem bzw. der Modellierungssprache ist es wichtig eine Variante zu wählen, die alle Prozessschritte abbilden kann. Bei den einzelnen Elementen eines Prozessmodells sind diejenigen Elemente als unwichtig anzusehen, die problemlos entfernt werden können, ohne einen Verständnisverlust für den Betrachter zu bewirken.

#### **GoM 3: Guideline of economic efficiency**

Bei der *Richtlinie zur ökonomischen Effizienz* handelt es sich um eine Kontrollrichtlinie für die anderen Richtlinien. Durch diese Richtlinie soll ausgedrückt werden, dass es nicht sinnvoll ist alle Richtlinien mit aller Gewalt umzusetzen. Es muss ein Weg zwischen Umsetzung der Richtlinien und die damit verursachten Kosten gefunden werden.

#### **Optionale Richtlinien**

#### **GoM 4: Guideline of clarity**

Die *Richtlinie der Klarheit* bezieht sich auf die Verständlichkeit und Nützlichkeit des Prozessmodells. Dabei ist die Lesbarkeit der einzelnen Elemente sowie auch des gesamten Prozessmodells zu berücksichtigen. Denn ohne diese Klarheit in einem Prozessmodell werden die anderen Richtlinien irrelevant.

#### **GoM 5: Guideline of comparability**

Die *Richtlinie der Vergleichbarkeit* lässt sich wieder in syntaktische und semantische Vergleichbarkeit unterteilen. Die syntaktische Vergleichbarkeit achtet dabei auf die Vergleichbarkeit von Methoden, die mit unterschiedlichen Modellierungssprachen erstellt wurden. Wobei die semantische Vergleichbarkeit auf die Vergleichbarkeit des Modellinhaltes achtet, um zum Beispiel Ist/Soll-Vergleiche durchführen zu können.

#### **GoM 6: Guideline of systematic design**

Die *Richtlinie des systematischen Designs* fordert einen strukturierten Rahmen für das Prozessmodell. Dabei soll die Wohlgeformtheit des gesamten Prozesses über verschiedene Sichten hinweg gewährleistet sein. Dazu müssen sichtenorientierte Kontexte über alle Sichten hinweg beachtet werden.

### **3.3 Ten Tips for Effective Process Modeling (10Tips)**

Die Ten Tips wurden von Silver veröffentlicht [Sil08]. Die 10 Tipps bilden einen Rahmen für das Entwerfen von effektiven Prozessmodellen. Die BPMN-Spezifikation liefert Regeln und Definitionen, aber liefert keine Anhaltspunkte, wie ein Prozess effektiv und

### 3 Richtlinien zur Geschäftsprozessmodellierung

verständlich modelliert wird. Deshalb stellte der Autor die folgenden zehn Richtlinien auf, um es zu erleichtern, untereinander die Modelle einfacher zu verstehen [Sil08]:

#### **10Tips - 1: Make the process logic visible in the diagram**

Der erste Tipp besagt, dass einerseits alle Elemente des Prozessmodells so beschriftet werden sollen, um nicht direkt erkennbare Informationen sichtbar zu machen. Andererseits soll man Ausnahmebehandlungen deutlich im Prozessmodell kennzeichnen, um auf sie aufmerksam zu machen.

#### **10Tips - 2: Make your models valid**

Tipp zwei bezieht sich auf die Korrektheit und Gültigkeit. Ein Prozessmodell soll dabei weder syntaktische noch semantische Fehler aufweisen. Syntaktisch ist ein Modell gültig, wenn es nach den Regeln und Notationen der Modellierungssprache erstellt wurde. Semantisch gültig ist das Modell, wenn es in Struktur und Verhalten dem Originalprozess entspricht.

#### **10Tips - 3: Make your models hierarchical**

Tipp drei bezieht sich auf die Modellierung des gesamten Prozesses und fordert eine hierarchische Modellierung, um einerseits die Übersichtlichkeit zu erhalten, aber auch die Möglichkeit Details zu betrachten.

#### **10Tips - 4: Label process activities VERB-NOUN**

Tipp vier geht auf die ideale Beschriftung der Aktivitäten ein und schlägt eine Beschriftung mit substantivierten Verben vor. Ein Beispiel dafür wäre *Kreditüberprüfung* anstatt von *überprüfe Kredit*.

#### **10Tips - 5: Specify task types**

Tipp fünf fordert eine Spezifizierung der Funktionsaktivitäten zum Beispiel in automatisierte Anwender oder menschliche Anwender.

#### **10Tips - 6: Don't use a task to route work**

Der sechste Tipp adressiert den häufig gemachten Fehler, dass Aktivitäten genutzt werden, um den Nachrichtenfluss zu koordinieren. Besser ist es die Nachrichten-Ereignisse zu nutzen.

**10Tips - 7: Distinguish success and failure end states in a subprocess with separate end events**

Der siebte Tipp bezieht sich auf die Pfade in einem Subprozess und fordert, dass alle Pfade innerhalb eines Subprozesses ein Endereignis erreichen, bevor der Subprozess beendet wird. Oder falls es zu einer Ausnahmesituation kommt, der Ausnahmepfad an seinem Endereignis einen Fehler zurückgibt, bzw. den gesamten Prozess beendet.

**10Tips - 8: Use subprocesses to scope attached events**

Tipp acht betrachtet das Beenden von Ereignissen innerhalb des Prozesses und schlägt ein Zusammenfassen von mehreren Arbeitsschritten in Subprozesse vor. Diese Subprozesse können im Falle eines Fehlers gesammelt abgebrochen werden.

**10Tips - 9: Standardize on specific diagram patterns to distinguish types of exceptions**

In Tipp neun werden Ausnahmesituationen behandelt. Dazu sollen die Ausnahmen charakterisiert werden, um einen einheitlichen Standard zu gewährleisten. Einerseits bietet die freie Ausnahmenregelung eine hohe Benutzerfreundlichkeit, aber geeignete Patterns bieten ein höheres Maß an Konsistenz.

**10Tips - 10: Use message flows consistently to show business context**

Der zehnte Tipp bezieht sich auf die Nachrichtenflüsse, die genutzt werden um eine Verbindung zu externen Prozessen herzustellen. Diese Nachrichtenflüsse sollen Anfragen oder Antworten mit anderen Prozessen darstellen.

## **3.4 Best Practices in BPMN (Best Practices)**

Die *Best Practices in BPMN* sind Richtlinien zur Prozessmodellierung speziell für die Modellierungssprache BPMN, die aber auch gut in andere Modellierungssprachen übertragbar sind [WM08]. Die Autoren haben folgende neun Richtlinien aufgestellt:

#### **BestPractices 1: Sending and receiving messages**

Die erste Richtlinie bezieht sich auf die Art den Nachrichtenfluss darzustellen. Der Modellierer muss sich entscheiden, ob er die Möglichkeit des Senden und Empfangen von Nachrichten mit Hilfe von Nachrichtenaktivitäten wählt oder ob er dazu die Nachrichten *Intermediate-Ereignisse* nutzt. Eine Mischung aus den beiden Möglichkeiten soll vermieden werden, da es die Verständlichkeit beim Leser negativ beeinflusst.

#### **BestPractices 2: Use of start events**

Die zweite Richtlinie fordert die Nutzung von Start Ereignissen um den Beginn eines Prozesses darzustellen und nicht die Darstellung des Prozessanfangs mit einer Aktivität.

#### **BestPractices 3: Setting timers**

Die Richtlinie bezieht sich auf zeitlich gesteuerte Prozessabschnitte und fordert kein genaues Datum bzw. keine genaue Zeitangaben zu verwenden, da sie die Wiederverwendbarkeit des Prozesses dadurch verhindern.

#### **BestPractices 4: Use a default condition**

Die vierte Richtlinie fordert eine komplette Abdeckung eines Entscheidungsbereichs bei XOR-Gateways um ein blockieren des Prozesses zu verhindern. Dazu sollen Defaultpfade eingeführt werden, welche genutzt werden, wenn kein anderer Pfad gewählt wird.

#### **BestPractices 5: Use timer intermediate event with an event gateway**

Die Richtlinie schlägt vor bei ereignisbasierten Gateways zusätzlich ein *Timer Intermediate-Ereignis* für einen alternativen Pfad zu verwenden, um ein blockieren der Prozesses zu verhindern.

#### **BestPractices 6: Ensure that the number of incoming sequence flow is correct for a parallel gateway**

Die Richtlinie verlangt die Kontrolle der AND-Gateways auf die richtige Anzahl an ein-kommenden Kanten. Um dies zu gewährleisten, wird eine blockstrukturierte Verwendung von Gateways vorgeschlagen (d.h. Gatewaykonstrukte blockweise abschliessen und nicht verschachteln).

#### **BestPractices 7: Use a default condition on an inclusive gateway**

Die siebte Richtlinie ist die Ergänzung zu BestPractices 4. Sie fordert eine komplette Abdeckung des Entscheidungsbereichs bei OR-Gateways. Dies soll wie auch in BestPractices 4 durch die Einführung von Defaultpfaden, welche genutzt werden, wenn kein anderer Pfad gewählt werden kann, erreicht werden.

#### **BestPractices 8: Always use inclusive gateways in pairs**

Mit der achten Richtlinie gehen die Autoren auf die Problematik der OR-Gateways ein und fordern dafür eine kontrollierte Benutzung der OR Verzweigungen. Dabei ist darauf zu achten, dass jeder OR-Split auch wieder über alle Kanten mit einem OR-Join zusammen geführt wird.

#### **BestPractices 9: Use a text annotation with the complex gateway**

Die letzte Richtlinie fordert eine textuelle Beschreibung bei der Benutzung von komplexen Gateways.

## **3.5 Richtlinien aus der Graphentheorie**

Die Graphentheorie bietet allgemeine Richtlinien zu Anordnung von Knoten in Graphen [Lei10]. Da ein Prozessmodell ein spezieller Graphtyp ist, lassen sich diese Richtlinien auch für die Anordnung von Aktivitäten verwenden. Die Graphentheorie konzentriert sich hierbei auf die übersichtliche Darstellung von Graphen. Hierbei sind zwei Kriterien zu beachten: Einerseits die Anordnung der Knoten und andererseits die optimale Verbindung der Knoten.

#### **Graphentheorie 1: Anordnung der Knoten**

Um eine hohe Übersichtlichkeit zu gewährleisten, sollten die Knoten nach einem Raster ausgerichtet sein und wenn es sich um einen gerichteten Graphen (wie in Prozessmodellen üblich) werden diese von links nach rechts bzw. von oben nach unten angeordnet. Wie Abbildung 3.2 a) zeigt, ist es schwierig zu erkennen, dass es sich lediglich um einen sequenziellen Ablauf handelt, wenn die Knoten ohne ein erkennbares Muster

### 3 Richtlinien zur Geschäftsprozessmodellierung

angeordnet sind. Deshalb sollten die Knoten immer, wie in Abbildung 3.2 b) anhand eines Rasters und ihrer Reihenfolge entsprechend angeordnet sein [Lei10].

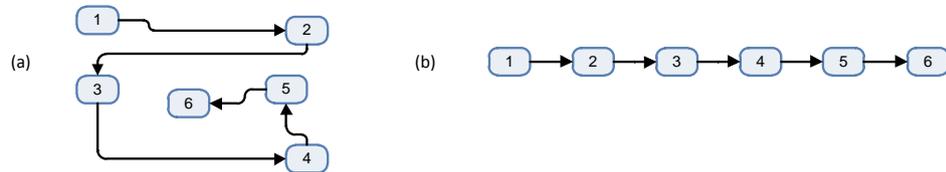


Abbildung 3.2: Anordnungsmöglichkeiten von Knoten [Lei10]

#### Graphentheorie 2: Verbindung der Knoten

Die Verbindung der Knoten soll kreuzungsfrei verlaufen, um unnötige Verwirrung durch überlappende Kanten zu vermeiden. Sollte es dennoch nötig sein, dass sich Kanten kreuzen, sollte dies immer orthogonal zueinander geschehen und gut gekennzeichnet werden, so dass eine Verwechslung der weiterführenden Kanten ausgeschlossen ist. Des Weiteren ist bei der Verbindung von Knoten darauf zu achten, dass die Kanten nicht wahllos in Kurven verlaufen (wie in Abbildung 3.3 a)) sondern in geraden Linien (wie in Abbildung 3.3 b)). Am besten für die Übersichtlichkeit ist es, wenn die Kanten orthogonal verlaufen und einem Raster folgen (wie in Abbildung 3.3 c)) [Lei10].

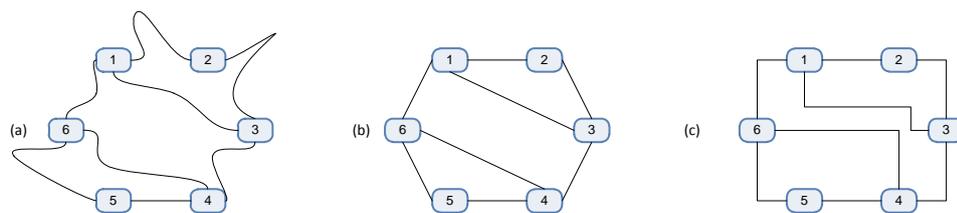


Abbildung 3.3: Verbindungsmöglichkeiten von Knoten [Lei10]

## 3.6 Psychologische Richtlinien (PR)

Die folgenden Richtlinien lassen sich aus den in Kapitel 2 genannten psychologischen Faktoren für eine gute Informationsverarbeitung ableiten und wurden in dieser Arbeit als Ergänzung zu den bereits genannten Richtlinien aufgestellt.

### **PR 1: Aktivitäten Beschriftung**

Die Länge der Beschriftung ist ein natürlicher Regulator für den Informationsgehalt einer Aktivität [MLS09]. Allerdings führen zu lange Beschriftungen zu einer Unübersichtlichkeit des Prozessmodells. Schulz von Thun stellt in seinem *Ansatz zur Verständlichkeit von Texten* Merkmale auf, die einen verständlichen Text ausmachen. Unter anderem sagt er, dass Wert auf *Kürze und Prägnanz* gelegt werden soll, um unnötige Informationen zu vermeiden [Thu06]. Mendling et al. untersuchten das SAP-Referenzmodell und kamen auf eine vorherrschende Länge von drei Wörtern pro Aktivität [MLS09]. Dies ist ein guter Anhaltspunkt für die zu verwendende Beschriftungslänge, da diese Länge sowohl Kürze und Prägnanz aufweist, wie auch die Möglichkeit eine Aktion mit Objekt unterzubringen. Des Weiteren sollte eine möglichst einfach verständliche Beschriftung gewählt werden, um die intrinsische kognitive Belastung möglichst gering zu halten.

### **PR 2: Schema-Bildung**

Die Schema-Bildung nutzt den Wiedererkennungswert von oft vorkommenden Konstrukten. Deshalb sollte darauf geachtet werden, gleiche Konstrukte auch gleich zu modellieren bzw. zu beschriften. Ein Beispiel dafür, ist in Abbildung 3.4 dargestellt. In Abbildung 3.4 a) sieht man den Arbeitsaufwand eines ungeübten Betrachters. Bei ihm wird für jedes Element eine einzelne Einheit in seinem Arbeitsgedächtnis belegt. Der Arbeitsaufwand eines geübten Betrachters ist in Abbildung 3.4 dargestellt. Da er mit dem XOR-Gateway vertraut ist, ist ihm sofort klar, dass nur einer der beiden Pfade zur Ausführung kommt und deshalb wird nur eine Einheit des Arbeitsgedächtnisses belegt.

### **PR 3: Cluster-Bildung**

Um die Informationsaufnahme zu vereinfachen, ist es besser wiederkehrende Konstrukte in geeignete Subprozesse zu packen, um durch Cluster-Bildung schneller und einfacher eine größere Anzahl an Informationen aufnehmen zu können.

### 3 Richtlinien zur Geschäftsprozessmodellierung

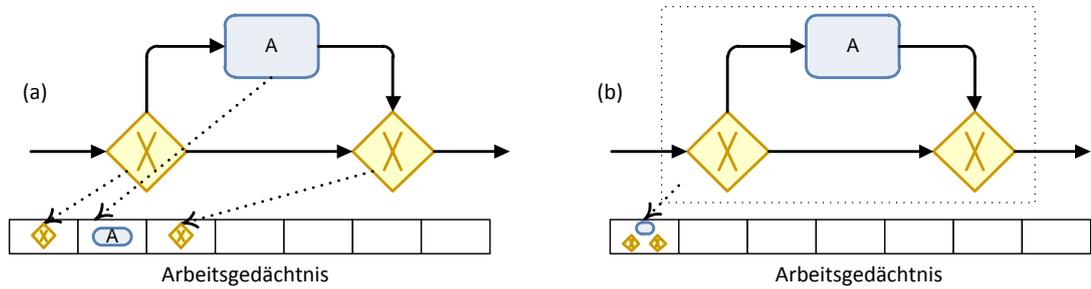


Abbildung 3.4: Beispiel für Schemabildung in Prozessmodellen [ZPW11]

## 3.7 Nutzen der Richtlinien

Die im Vorangegangenen vorgestellten Richtlinien kommen aus unterschiedlichen Bereichen der Prozessmodellierung verwandten Bereichen der Informatik. Daher bieten die Richtlinien einen guten Überblick auf geforderte Qualitätsaspekte in Prozessmodellen. Diese Richtlinien bieten Prozessmodellierern ein Rahmenwerk um qualitativ hochwertige Prozessmodelle erstellen zu können. In Kapitel 4 werden diese Richtlinien genauer betrachtet und zusammengefasst.

# 4

## Einordnung der Richtlinien

Dieses Kapitel bewertet die in Kapitel 3 vorgestellten Richtlinien zur Modellierung von Geschäftsprozessen. Die Richtlinien werden in Kapitel 4.1 bewertet und auf ihre Anwendbarkeit untersucht. In Kapitel 4.2 werden die Richtlinien in Kategorien eingeordnet bzw. bei Überdeckung zusammengefasst. Kapitel 4.3 hebt die wichtigsten Richtlinien hervor und Kapitel 4.4 untersucht die Richtlinien auf Vollständigkeit.

### 4.1 Bewertung der Richtlinien

Im Folgenden werden die in Kapitel 3 vorgestellten Richtlinien bewertet. Dabei sollen die Stärken und Schwächen dieser Richtlinien erörtert werden.

##### **Seven Process Modelling Guidelines (7PMG)**

Die 7PMG stellen einen guten Ansatz zur strukturierten Prozessmodellierung dar. In diesen Richtlinien wird sowohl Wert auf die Verständlichkeit wie auf die Detailierung des Prozessmodells gelegt. Speziell Richtlinie G6 weist auf eine verständliche Beschriftung der einzelnen Aktivitäten (siehe Kapitel 3.1). Andere Richtlinien der 7PMG behandeln hingegen das gesamte Prozessmodell und dessen zu verwendeten Umfang bzw. Detailgrad. Ein großer Vorteil dieses Ansatzes ist, dass er nicht von einer bestimmten Modellierungssprache abhängt und somit verbreitet einsetzbar ist.

Ein Aspekt, der in den 7PMG nicht zur Sprache kommt, betrifft die Übersichtlichkeit genauer die Anordnung der einzelnen Elemente im Prozessmodell. Nichtsdestotrotz stellt der 7PMG-Ansatz eine gute Mischung aus Regeln zur Steigerung der Verständlichkeit und des zu verwendenden Detailgrades dar.

##### **Guidelines of Modeling (GoM)**

Die GoM sind die ältesten der behandelten Richtlinien und aus diesem Grund auch sehr allgemein gehalten (siehe Kapitel 3.2). Sie sind bereits zu den Anfängen der Geschäftsprozessmodellierung aufgestellt worden, als viele der heutigen Modellierungssprachen (z.B. BPMN) noch nicht entwickelt waren. Da sie aber sehr allgemein gehalten sind und auch von keiner Modellierungssprache direkt abhängen, sind sie heute immer noch einsetzbar. Die GoM beinhalten wenig strikte Angaben zur Modellierung und sollten eher als Übersicht und Grundlage zur guten Prozessmodellierung gesehen werden. Ein wichtiger Aspekt, der bei allen anderen Richtlinien fehlt, wird in der *guideline of economic efficiency* dargestellt. Denn die Richtlinien sollen eine Richtung weisen, aber nicht unter allen Umständen umgesetzt werden. Da diese Richtlinien so allgemein sind, lassen sich viele Anforderungen für ein gutes Prozessmodell aus ihnen ableiten. Da sie aber nicht explizit auf diese Anforderungen oder deren Umsetzung hinweisen, sind sie für Anfänger in der Prozessmodellierung als Einstiegshilfe nicht zu empfehlen.

##### **10 Tips for Effective Process Modeling (10Tips)**

Die 10Tips wurden speziell für die Modellierungssprache BPMN entwickelt (siehe Kapitel 3.3), lassen sich aber zum größten Teil auch auf andere Modellierungssprachen übertragen. Bis auf die 10Tips-6 und 10Tips-10, die spezielle Nachrichtenkonstrukte benötigen,

sind die Tipps sehr gut übertragbar. Die 10 Tips bieten eine gute Gesamtübersicht über die zu beachtenden Bereiche, da sie sowohl die Verständlichkeit des einzelnen Elementes wie auch des gesamten Prozesses steigern und einige Modellierungsfehler aufdecken. Sie enthalten auch Richtlinien zur Chunk-Bildung bzw. dem Einsatz von Subprozessen, um den Detailgrad bzw. die Größe des Prozessmodells zu regulieren. Wie bereits die 7PMG sagen auch die 10Tips nichts über die beste Anordnung der einzelnen Elemente aus.

#### **Best Practices in BPMN (Best Practices)**

Die Best Practices wurden ebenfalls für die Modellierungssprache BPMN entwickelt (siehe Kapitel 3.4). Diese lassen sich aber auch in andere Modellierungssprachen übertragen, da nur wenige Richtlinien auf spezielle Elemente der BPMN-Notation eingehen. BestPractices 1 und BestPractices 3 beziehen sich auf BPMN-spezifische Timer- und Nachrichtenkonstrukte und lassen sich daher nicht auf alle Modellierungssprachen übertragen. Die Richtlinien BestPractices 4 und BestPractices 7 sagen genau dasselbe aus nur für das XOR-Gateway und OR-Gateway spezialisiert und lassen sich daher zusammenfassen. Als Fazit verbleiben für eine allgemeine Betrachtung sechs Richtlinien, die stark auf eine gute Verständlichkeit des Prozessmodells hinführen. Die Best Practices sagen allerdings wenig über die Übersichtlichkeit in Hinblick auf Detailgrad und Anordnung aus.

#### **Richtlinien aus der Graphentheorie**

Die Richtlinien der Graphentheorie sind allgemein gültige Richtlinien zur Anordnung und Aufbau von Graphen und Flussdiagrammen. Sie wurden nicht speziell für die Prozessmodellierung entwickelt und sagen daher nichts über Modellierungssprachen sowie deren zu verwendende Konstrukte aus. Sie dienen jediglich dazu, die in den meisten anderen Richtlinien fehlenden Aspekte zur Anordnung eines Prozessmodells zu vervollständigen.

#### **Psychologische Richtlinien (PR)**

Die psychologischen Richtlinien sind ebenfalls keine Richtlinien, die für die Prozessmodellierung aufgestellt wurden, sondern sollen den in manchen Richtlinien bereits aufgegriffenen psychologischen Aspekt zur einfacheren Informationsaufnahme und

#### 4 Einordnung der Richtlinien

-verarbeitung vertiefen. Dabei gehen sie vor allem auf die Anordnung und sinnvolle Beschriftung der Elemente ein. Die PR sollen die Informationsaufnahme aus dem Prozessmodell verbessern und vereinfachen. Dazu wollen sie Erkenntnisse aus der Cognitive-Load-Theorie in die Prozessmodellierung einbringen. Und die Cluster- und Schema-Bildung im menschlichen Gehirn fördern.

### 4.2 Einordnung der Richtlinien

Für die Einordnung der Richtlinien wurden folgende 3 Hauptkategorien gewählt:

- Verständlichkeit/Lesbarkeit
- Übersichtlichkeit
- BPMN-spezifisch

Die erste Kategorie *Verständlichkeit/Lesbarkeit* beinhaltet dabei alle Richtlinien, die die Verständlichkeit und Lesbarkeit von einzelnen Aktivitäten bzw. des gesamten Prozessmodells erhöhen. Die Kategorie umfasst dabei die zwei Unterkategorien *Beschriftung/Activity Labeling* und *strukturelle Verständlichkeit*. Wobei in der Kategorie *Beschriftung/Activity Labeling* die Richtlinien eingeordnet werden, die sich mit der Beschriftung von Aktivitäten, Gateways und Subprozessen beschäftigen oder auf die semantische Richtigkeit eines Prozesses achten. In der Kategorie *strukturelle Verständlichkeit* werden die Richtlinien eingeordnet, die sich mit der Struktur des Prozesses oder der Verwendung von bestimmten Elementen beschäftigen.

Die zweite Kategorie *Übersichtlichkeit* beinhaltet die Richtlinien zur Steigerung der Übersichtlichkeit eines Prozessmodells und lässt sich in die Unterkategorien *Anordnung* und *Detailgrad/Prozessgröße* aufteilen. Dabei handelt es sich in der Kategorie *Anordnung* um Richtlinien zum Layout des Prozessmodells. Die Kategorie *Detailgrad/Prozessgröße* umfasst alle Richtlinien, die auf eine maximale Anzahl an Elementen oder auf hierarchisches Arbeiten eingehen, um einen bestimmten Detailgrad bzw. eine maximale Prozessgröße zu erreichen.

Die dritte Kategorie *BPMN-spezifisch* dient dazu, die Richtlinien die sich auf die BPMN-Notation beziehen, kategorisieren zu können. Die Richtlinien dieser Kategorie sind

für den weiteren Verlauf dieser Ausarbeitung nicht relevant, da eine Sammlung von Richtlinien, die unabhängig von der Modellierungssprache ist, Ziel dieser Arbeit ist.

### 4.2.1 Einordnung der Richtlinien in die Kategorien

Über all diesen Kategorien stehen zwei Aussagen der GoM da sie für alle Richtlinien wichtig sind. Die Aussagen, dass man auf Konsistenz (GoM 5) und die ökonomische Effizienz (GoM 3) achten soll, sind allgemein gültig und auf alle Richtlinien anzuwenden.

#### **Beschriftung/Activity Labeling**

In diese Kategorie zählen die Richtlinien über die semantische Korrektheit (GoM 1, 10Tips-2) sowie auch die Richtlinien, die eine Beschriftung von Gateways und Subprozessen vorschlagen (10Tips-1, BestPractices 9). Die zwei weiteren Richtlinien, die in diese Kategorie fallen, gehören dem *Activity Labeling* an, sie sagen aus in welcher Art (7PMG G6, 10Tips-4) und Länge (PR 1) die Aktivitäten verständlich beschriftet werden sollen.

#### **Strukturelle Verständlichkeit**

In diese Kategorie zählen die Richtlinien über die syntaktische Korrektheit (GoM 1, 10Tips-2) aber auch Richtlinien über die gute Benutzung von Gateways (Best Practices 4-8, 7PMG G5). Ebenfalls in dieser Kategorie finden sich Richtlinien zum strukturellen Aufbau eines Prozessmodells (7PMG G3 + G4, PR 2, BestPractice 2) und der Aufteilung von Elementen bei zu vielen Routingpfaden (7PMG G2).

#### **Anordnung**

In der Kategorie *Anordnung* befinden sich hauptsächlich die Richtlinien der Graphentheorie zur Anordnung im Raster (Graphentheorie 1) bzw. zur kreuzungsfreien Verbindung der Knoten (Graphentheorie 2). Aber auch eine Richtlinie aus dem psychologischen Ansatz die eine konsistente Anordnung (PR2) fordert um die Schemabildung im menschlichen Gehirn zu fördern, so dass Informationen einfacher zu verarbeiten sind.

#### *4 Einordnung der Richtlinien*

##### **Detailgrad/Prozessgröße**

Die Kategorie Detailgrad/Prozessgröße beinhaltet die Richtlinien, die sich auf die Wichtigkeit der einzelnen Elemente (7PMG G1, GOM 2) und die Behandlung von Ausnahmen (10Tips-9) beziehen. Zur Prozessgröße zählen die Richtlinien über die maximale Anzahl von Elementen (7PMG G7) und die Richtlinie zur hierarchischen Vorgehensweise, um eine bessere Übersichtlichkeit des Prozessmodells zu gewährleisten.

Die Einteilung in die Kategorien ist in Abbildung 4.1 dargestellt.

##### **4.2.2 schlussfolgerung aus der Einteilung**

Aus der Einteilung lässt sich ableiten, dass obwohl die Richtlinien aus unterschiedlichen Hintergründen entstanden sind, sie sich hauptsächlich in vier Kategorien einteilen lassen. Einerseits wird ersichtlich, dass sich einige Richtlinien wiederholen bzw. von verschiedenen Autoren als wichtig empfunden werden. Andererseits sieht man auch, dass die Richtlinien unterschiedliche Qualitätsaspekte betrachten und keine Richtlinien-Sammlung alle Kategorien berücksichtigt. In Kapitel 4.3 werden die sich überdeckenden Richtlinien zusammengefasst und eine Sammlung von Richtlinien zu einzelnen Qualitätspunkten aufgestellt.

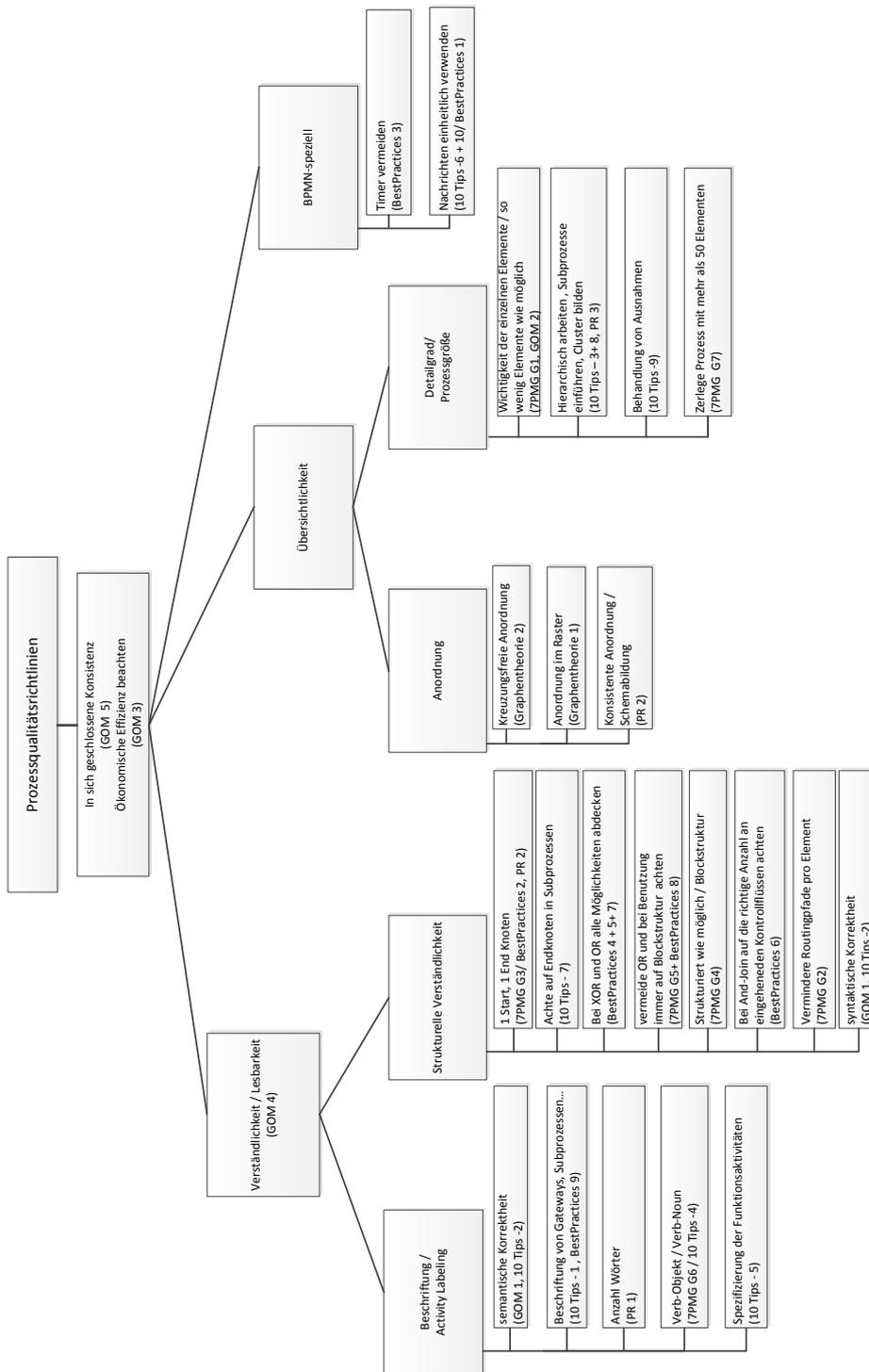


Abbildung 4.1: Einteilung der Richtlinien in Kategorien

### 4.3 Zusammenfassung der Richtlinien

Dieses Kapitel soll die wichtigsten Kernaussagen der Richtlinien zusammenfassen und eine Sammlung an Richtlinien bieten, die alle Kategorien abdeckt.

**Allgemeine Aspekte:** Richtlinien nur anwenden, wenn es sinnvoll ist und das Verständnis oder die Komplexität des Prozessmodells nicht beeinträchtigt wird. Die Richtlinien über das ganze Prozessmodell konsistent anwenden.

**Beschriftung von Elementen:** Die Beschriftung von Aktivitäten sollte im Verb-Objekt-Stil erfolgen und nicht länger als drei Wörter je Aktivität sein. Zusätzlich sollte bei Aktivitäten noch eine Spezifizierung stattfinden, ob es sich um menschliche oder maschinelle Aktivitäten handelt. Alle Gateways und Subprozesse müssen beschriftet werden, um die Prozesslogik im Prozessmodell sichtbar zu machen. Auch sollten alle Entscheidungswege deutlich gekennzeichnet werden um alle Entscheidungen nachvollziehen zu können.

**Verwendung von Gateways:** Bei der Verwendung von XOR- und OR-Gateways ist auf eine vollständige Abdeckung aller Möglichkeiten zu achten. Sollte nicht der gesamte Entscheidungsraum abgedeckt sein, muss ein Defaultpfad eingefügt werden, um ein blockieren des Prozesses zu verhindern. Bei der Verwendung von AND-Gateways ist auf die richtige Anzahl an eingehenden Kontrollflüssen beim Join-Gateway zu achten.

**Struktur:** Für ein einfacheres Verständnis ist darauf zu achten, dass ein Start- und ein Endknoten verwendet wird, so dass der Betrachter einfach den Einstieg und das Ende des Prozesses entdeckt. Das gesamte Prozessmodell sollte in Blockstruktur modelliert werden, um ungewünschte Verschachtelungen von Gateways zu verhindern. Die Pfade je Routingelement sollten möglichst gering gehalten werden.

**Anordnung der Elemente:** Die Anordnung der Elemente soll in einem Raster erfolgen und ihrem zeitlichen Ablauf entsprechend linear fortschreitend. Die Elemente sollen so angeordnet werden, dass es möglichst wenig Kreuzungen der Kontroll- und Datenflüsse gibt. Eine konsistente und übersichtliche Anordnung verringert die extrinsische kognitive Belastung und ermöglicht dadurch eine Erhöhung der lernförderlichen Aktivitäten um den Inhalt der Elemente besser zu verstehen.

**Detailgrad:** Der Detailgrad solle im gesamten Prozessmodell konsistent sein. Um mehr Details unterzubringen, sollen hierarchische Subprozesse eingesetzt werden. Öfters auftretende Ausnahmen sollen in Prozessmodellen berücksichtigt werden.

**Prozessmodellgröße:** Es sollten so wenig Elemente wie möglich in einem Prozessmodell verwendet werden. Bei Prozessen mit mehr als 50 Elementen soll der Prozess in entsprechende Teile zerlegt werden oder mit Hilfe von Subprozessen die Anzahl der Elemente verringert werden.

#### 4.4 Fehlende Aspekte der Richtlinien

Diese Richtlinien bieten einen guten Überblick auf viele wichtigen Aspekte der Prozessmodellierung allerdings gibt es Aspekte die in keiner der Richtlinien erwähnt werden:

**Modellierungstools:** Es fehlt eine Richtlinie, die Aussagen über die Verwendung von Modellierungstools gibt. Da es inzwischen eine Vielzahl an Möglichkeiten gibt, Prozessmodelle darstellen zu können. Für manche Einsatzzwecke ist es vollkommend ausreichend, das Prozessmodell mit einem Zeichentool (z.B. Microsoft Visio) darzustellen. Für andere Einsatzzwecke werden auch Simulationen oder Analysen des Prozessmodell benötigt und deshalb sollte ein Modellierungstool (z.B. ARIS Toolset), welches dies unterstützt verwendet werden.

**Modellierungssprache:** Keine der Richtlinien beinhaltet Aussagen über Modellierungssprachen, zwar sind einpaar speziell für BPMN entwickelt worden, allerdings sagen sie nichts über Vor- und Nachteile der Sprache BPMN aus. Da manche Modellierungssprachen für bestimmte Situationen und Ereignisse (z.B. Timer) besser geeignet sind, fehlt eine Richtlinie, die aussagt, welche Modellierungssprache für welchen Darstellungszweck geeignet ist. **Prozessdokumentation:** Ein Aspekt, der in allen behandelten Richtlinien nicht erwähnt wurde ist die externe textuelle Prozessdokumentation. Sie ist nützlich um die Informationen des Prozessmodells auch Personen, die nichts mit Prozessmodellierung zu tun haben, zugänglich zu machen. Dieser Aspekt und die Chancen, die eine textuelle Prozessdokumentation bietet, werden in Kapitel 5 aufgezeigt.



# 5

## Prozessbeschreibung

Wie bereits in Kapitel 4 erwähnt, ist es für Personen ohne Modellierungskenntnisse oft schwer Informationen aus Prozessmodellen zu bekommen. Deshalb soll in diesem Kapitel eine Methode gezeigt werden die es ermöglicht auch Prozessmodellierungsneulingen Informationen bereitzustellen.

Die Erstellung von Prozessmodellen folgt in der Regel immer dem selben Ablauf: Experten, des zu modellierenden Prozesses, erstellen eine textuelle Prozessbeschreibung, diese wird dann von Modellierungsexperten in einem Prozessmodell dargestellt. Ein Problem das hierbei auftritt ist, dass diese beiden Personengruppen mit einem unterschiedlichen Wortschatz und unterschiedlichen Grundkenntnissen arbeiten. Deshalb ist es sinnvoll diese beiden Repräsentationen ein- und desselben Prozesses zu kombinieren. Das folgende Kapitel behandelt diese Kombination von textuellen Prozessbeschreibungen und den resultierenden Prozessmodellen.

Kapitel 5.1 stellt dazu einen aktueller Forschungsansatz vor, der die textuelle Prozessbeschreibung mit dem entsprechenden Prozessmodell verknüpft. Kapitel 5.2 baut auf diesen Ansatz auf und untersucht die Möglichkeit Texte auf unterschiedlichen Ebenen mit Prozessmodellen zu verknüpfen.

### 5.1 Literate Process Modeling (LiProMo)

Der LiProMo-Ansatz setzt das Vorhandensein eines Prozessmodells mit dazugehöriger Prozessbeschreibung voraus. Der Ansatz verwendet eine direkte Verlinkung von Textbereichen, der textuellen Prozessbeschreibung und Prozessmodellbereichen. Dadurch ergänzt die textuelle Prozessbeschreibung das Prozessmodell [PPZW12]. Speziell werden dabei, wie in Abbildung 5.1 dargestellt, einzelne oder mehrere Aktivitäten mit Sätzen aus der Prozessbeschreibung verknüpft.

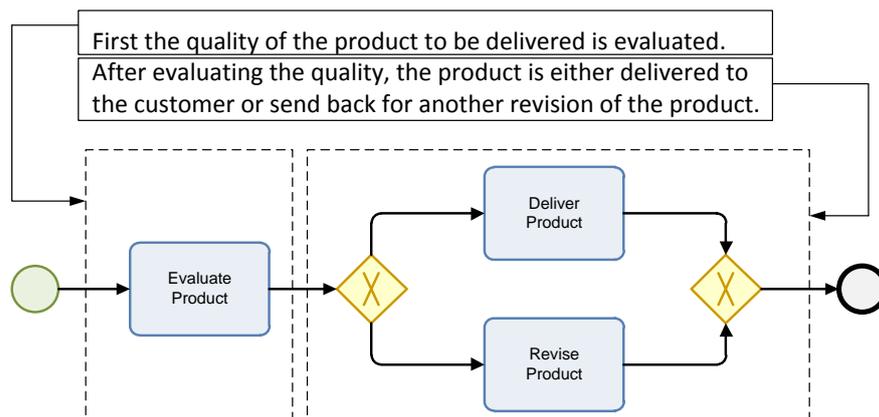


Abbildung 5.1: Beispiel zur Text-Prozess-Verlinkung [PPZW12]

Dieser Ansatz wurde entwickelt um einerseits die Prozessdokumentation zu vereinfachen, da nun, wie in Abbildung 5.2 dargestellt, direkt aus den verlinkten Dokumenten eine Prozessdokumentation generiert werden kann, indem die textuelle Prozessbeschreibung durch die mit ihr verlinkten Prozessabschnitte ergänzt wird und diese dann als ein Dokument ausgegeben werden [PPZW12].

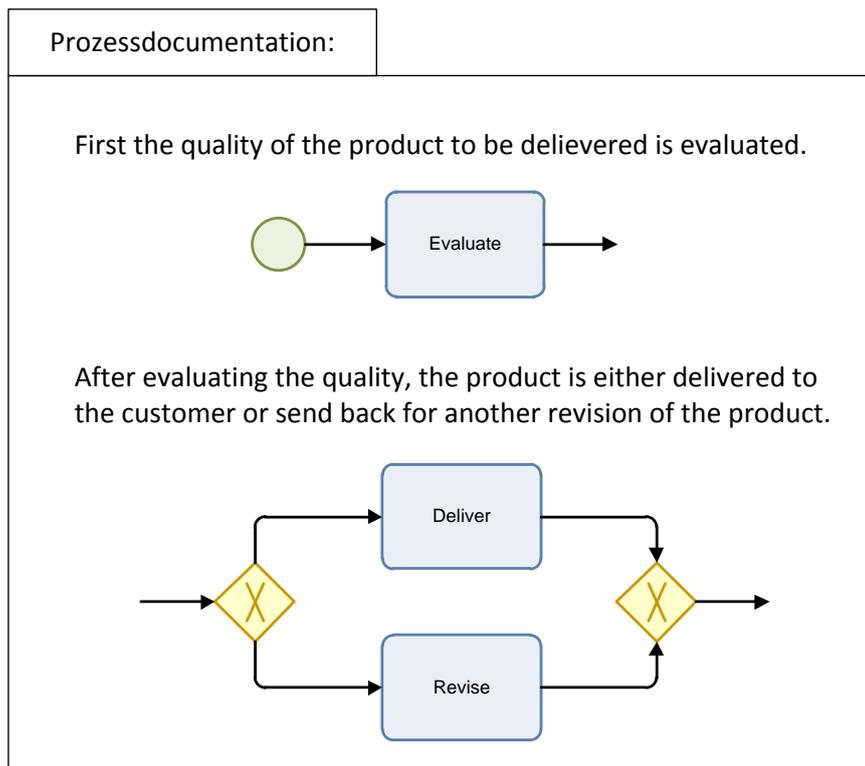


Abbildung 5.2: Generierung der Prozessdokumentation [PPZW12]

Über den LiProMo-Ansatz soll aber nicht nur die Kommunikation zwischen den Prozessexperten und Modellierungsexperten vereinfacht werden, sondern auch ein ausführbares Prozessmodell entstehen, welches dann in einem Prozess-Management-System aufgeführt werden kann [PPZW12].

Dieser Ansatz bietet viele Möglichkeiten um Prozessmodelle verständlicher und Übersichtlicher zu machen. Die automatisch generierte Prozessdokumentation ermöglicht es bei Unklarheiten zu einzelnen Aktivitäten direkt in dem zur Modellierung verwendeten Prozessbeschreibungsabschnitt nach lesen zu können. Der einzige Kritikpunkt an diesem Ansatz ist, dass er nur eine Ebene der Verlinkung von Prozessmodell und Prozessbeschreibung vorsieht, deshalb werden in den folgenden Kapiteln die Vorausset-

zungen für eine Verlinkung auf unterschiedlichen Detailebenen erklärt und die Verlinkung auf unterschiedlichen Ebenen dargestellt.

## 5.2 Matching von Text auf Prozessmodell

In diesem Kapitel werden textuelle Prozessbeschreibungen auf unterschiedlichen Ebenen mit dem dazugehörigen Prozessmodell verlinkt. Dazu muss sowohl das Prozessmodell als auch die dazugehörige Prozessbeschreibung vorhanden sein, sollte eine der beiden Prozessrepräsentationen fehlen wird in Kapitel 6 eine Möglichkeit aufgezeigt, sich die fehlende Repräsentation autogenerieren zu lassen.

### 5.2.1 Unterteilungsmöglichkeit von Text und Prozessmodell

Für die Verknüpfung auf unterschiedlichen Ebenen ist eine geeignete Unterteilung der einzelnen Prozessrepräsentationen in Teile mit der selben Aussagekraft vorzunehmen. *Texte* lassen sich dazu am einfachsten in *Absätze* und *Sätze* unterteilen. Eine passende Aufteilung bei Prozessmodellen zu finden erweist sich als schwieriger, da oft textuelle Beschreibungen in einem Satz mehrere Aktivitäten behandeln und somit mehrere Aktivitäten einem Satz im Text entsprechen. Ebenfalls gibt es in Prozessmodellen keine sichtbaren Absätze wie in Texten. Allerdings sind Absätze in Texten oftmals abgeschlossene Prozessteile und lassen sich deshalb in Prozessmodellen als *Subprozesse* oder *SESE-Konstrukte* wiederfinden. Bei Sätzen hängt die Übereinstimmung mit Aktivitäten im Prozess von der Anzahl an Aktionen in dem jeweiligen Satz ab, aber es lässt sich jedem Satz eine einzelne oder eine kleine Gruppe von Aktivitäten zuweisen.

Somit ergibt sich für die Verknüpfung einer textuellen Prozessbeschreibung mit einem Prozessmodell, das in Tabelle 5.1 dargestellte Matching.

Die entsprechende Matchingtabelle vom Prozessmodell auf die textuelle Prozessbeschreibung ist in Tabelle 5.2 dargestellt.

Text	Prozessmodell
Text	Prozessmodell
Absatz	SESE-Konstrukt / Subprozess
Satz	Aktivität / kleine Gruppe von Aktivitäten

Tabelle 5.1: Matchingtabelle von Text auf Prozessmodell

Prozessmodell	Text
Prozessmodell	Text
SESE-Konstrukt / Subprozess	Absatz / mehrere Sätze
Aktivität	Satz / Satzteil

Tabelle 5.2: Matchingtabelle von Prozessmodell auf Text

## 5.2.2 Anforderungen

**Anforderungen an den Text:** Um eine möglichst genaue Verlinkung der textuellen Prozessbeschreibung mit dem Prozessmodell herstellen zu können, muss der Text bestimmte Anforderungen erfüllen.

**A1-Text:** Die Aktionen im Text sollen in ihrer auszuführenden Reihenfolge genannt werden, um Konflikte mit dem Prozessmodell zu vermeiden. Da in Prozessmodellen die Aktionen immer in ihrer auszuführenden Reihenfolge auftreten.

**A2-Text:** Ein besonderes Augenmerk muss auf die Verwendung von Bindewörtern wie *danach, zuerst, dann, gefolgt von usw.* gelegt werden, da die mit ihnen verlinkten Elemente durch die Generierung einer neuen Prozessabstraktion (sog. View) aus dem angezeigten Prozessmodell verschwinden können und somit der Zusammenhang verloren geht.

**A3-Text:** Um ein möglichst genaues Matching zu bekommen, ist es am besten, wenn in jedem Satz nur eine Aktion beschrieben wird, da so ein Matching von einer Aktivität im Prozessmodell auf einen ganzen Satz möglich ist.

### Anforderungen an das Prozessmodell

Auch an das Prozessmodell werden Anforderungen gestellt, so dass ein optimales Matching stattfinden kann.

## 5 Prozessbeschreibung

**A1-Prozessmodell:** Die wichtigste Anforderung ist, dass es in Blockstruktur aufgebaut ist und keine Verschachtelungen beinhaltet, nur so können ganze SESE-Konstrukte mit Absätzen verknüpft werden.

**A2-Prozessmodell:** Aktionen sollten möglichst mit einer Aktivität abgedeckt werden um ein optimales Matching mit einem oder mehreren Sätzen zu erreichen.

### 5.2.3 Fallstudie: Chemotherapie vorbereiten

Nun soll anhand eines Beispiels ein mögliches Einsatzgebiet dieser Methode gezeigt werden. Diese Fallstudie behandelt die Vorbereitungen einer Chemotherapie anhand folgender Prozessbeschreibung [SMM<sup>+</sup>96]:

*”Entscheidet ein Arzt, auf Basis der vorliegenden Blutwerte und Konsiliarbefunde, daß eine Patientin chemotherapiefähig ist, kann mit der Durchführung der Behandlung begonnen werden. Dazu müssen einige Vorbereitungen getroffen werden. Zunächst richtet eine Pflegekraft einen Infusionsständer für die Verabreichung von prophylaktischen Medikamenten gegen Nebenwirkungen der Zytostatika her und bereitet Infusionsbesteck, Viggo und Pflaster vor.*

*Dann legt der Arzt einen intravenösen Zugang, und die Patientin erhält eine Elektrolytinfusionslösung (Tuto-OP). Gegen 13:00 Uhr werden die Zytostatika geliefert. Der Arzt kontrolliert die Lieferung mit der Rezeptanforderung. Es wird die Übereinstimmung von Patientennamen, Substanz und die Dosierung überprüft. Sind alle Vorbereitungen abgeschlossen kann der Patientin ein Antimese-Präparat verabreicht werden.”*

Abbildung 5.3 stellt die Verknüpfung von ganzen Absätzen mit SESE-Konstrukten dar. Abbildung 5.4 zeigt eine Detailebene tiefer die Verknüpfung von einzelnen Aktionen mit einzelnen Aktivitäten.

Ein möglicher Einsatzzweck dieser Verlinkung ist nun die Generierung von Personen abhängigen Views (siehe [RKBB12] und [KKR12]). So lässt sich aus dem Beispiel eine View generieren, die alle Aktionen die von der Pflegekraft ausgeführt werden, anzeigt. Diese View mit angepasster Prozessbeschreibung ist in Abbildung 5.5 dargestellt.

## 5.2 Matching von Text auf Prozessmodell

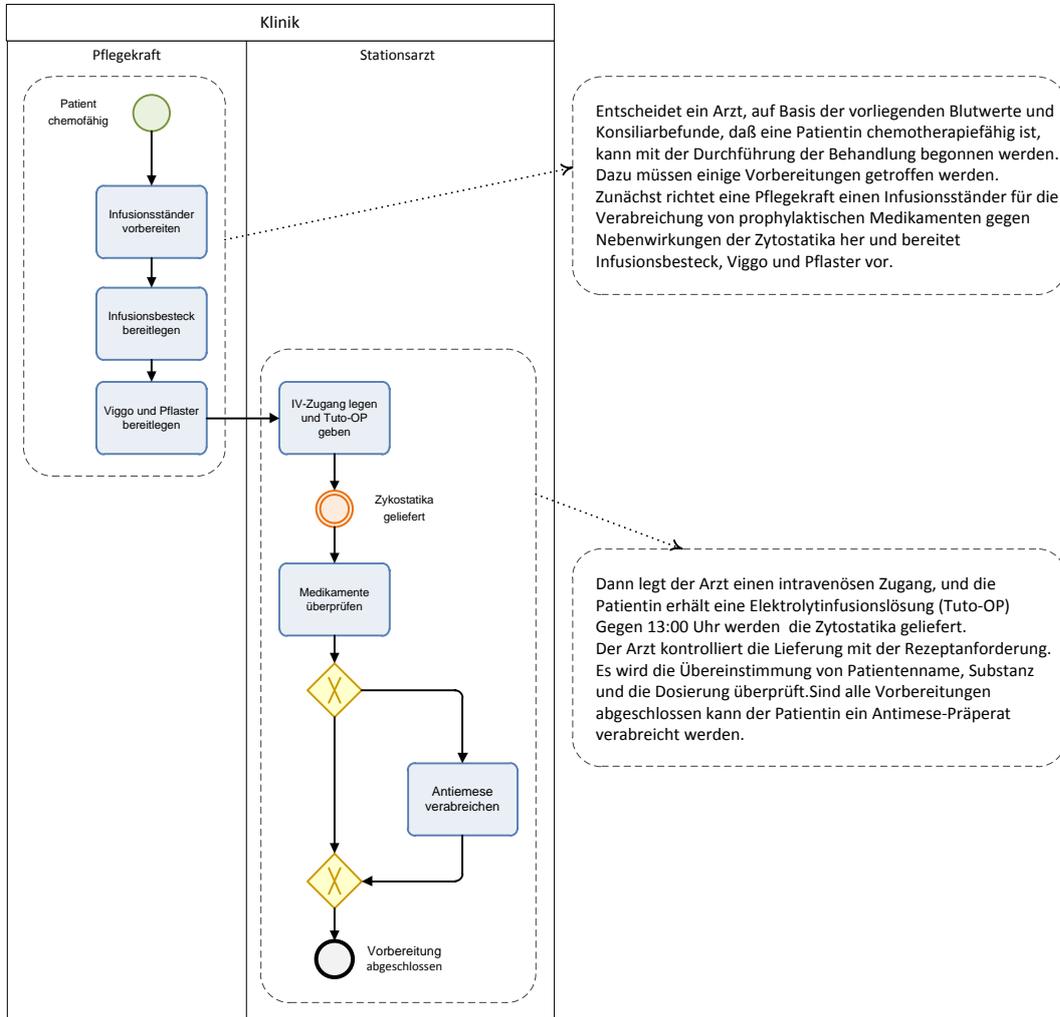


Abbildung 5.3: Verlinkung von Absätzen

## 5 Prozessbeschreibung

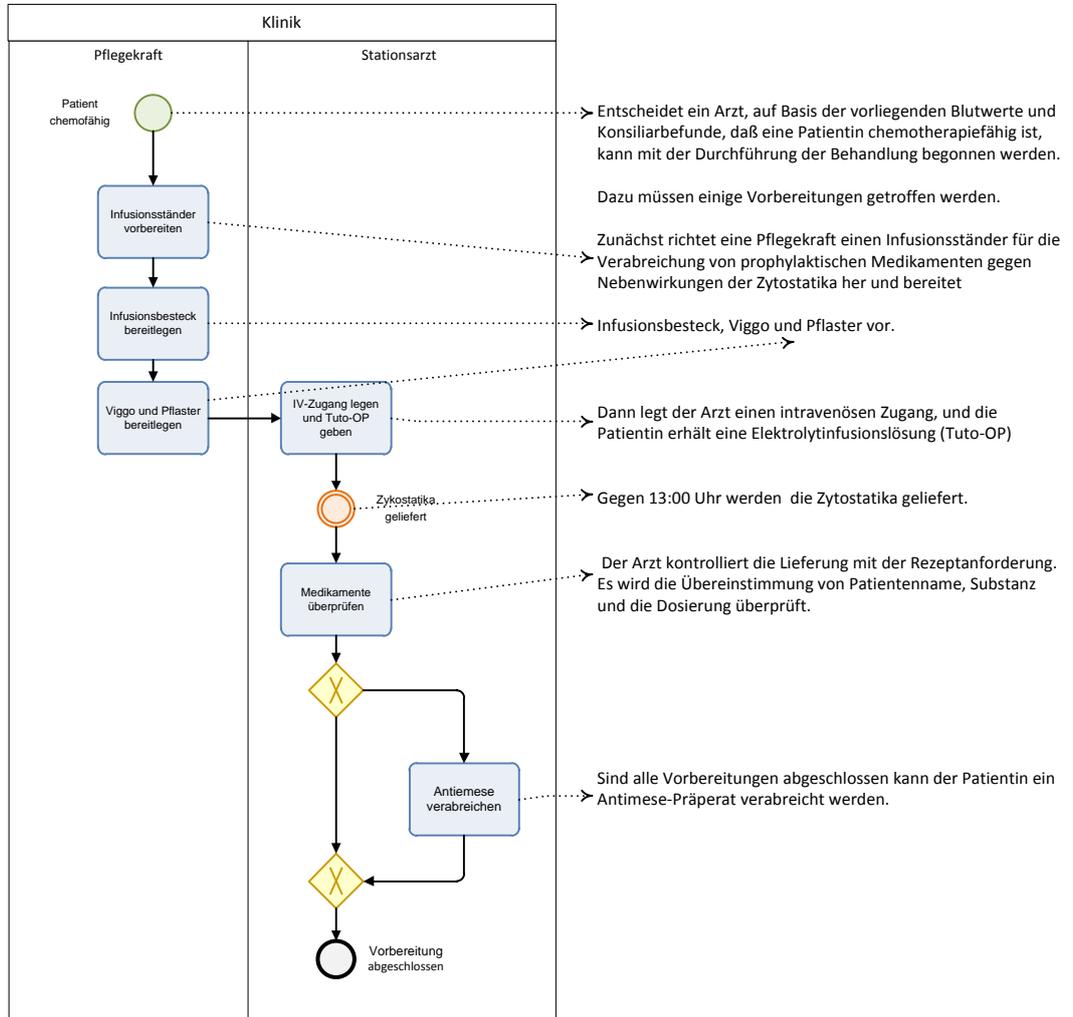


Abbildung 5.4: Verlinkung von einzelnen Aktionen

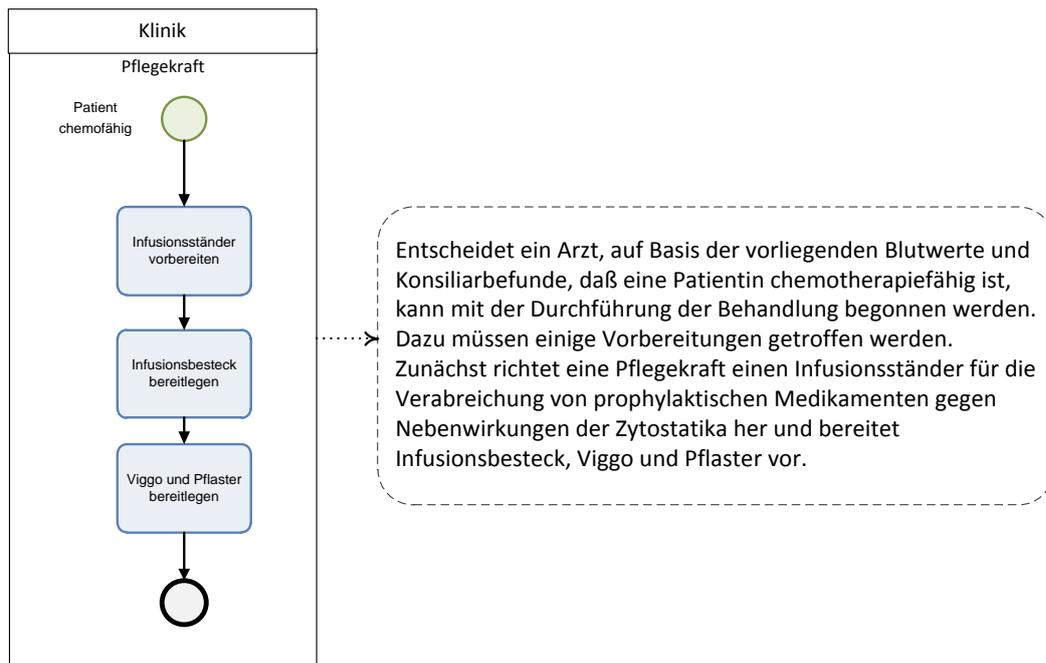


Abbildung 5.5: Generierte View für Pflegekraft

### 5.2.4 Unterstützung der Verständlichkeit

Durch die Möglichkeit eine kombinierte Dokumentation von Text und Prozessmodell zu erstellen, bietet diese Methode eine ganz neue Betrachtungsmöglichkeit auf Prozessmodelle. Nicht verständliche Prozessabschnitte können direkt in der Prozessbeschreibung nachgelesen werden. Dadurch wird die Verständlichkeit der Prozessmodelle erheblich erhöht, da auch weitere Informationen über die Tätigkeiten/Aktivitäten in der Prozessbeschreibung hinterlegt werden können. Einen weiteren Vorteil dieser Methode ist die Bereitstellung von Informationen in einer Kombination von graphischer und textueller Darstellung, dadurch werden beim Betrachter unterschiedliche Bereiche im Gehirn angesprochen und die Informationsaufnahme verstärkt.

### **5.2.5 Welche Richtlinien werden durch diese Methode unterstützt?**

Wie schon in Kapitel 5.2.5 gezeigt wurde, wird durch den Einsatz der Verlinkung von Prozessmodell und -beschreibung die Verständlichkeit erhöht. Deshalb ist es nicht verwunderlich, dass durch diese Methode Richtlinien zur Steigerung der Verständlichkeit von Prozessmodellen sehr gut ergänzt bzw. erfüllt werden.

Zum einen wird die von verschiedenen Richtlinien (10Tips-1, BestPractices 9) geforderte, bessere Beschriftung von Gateways und anderen Elementen durch den mit ihnen verlinkten Textabschnitt erfüllt, und somit die komplette Prozesslogik im Prozessmodell sichtbar.

Da davon auszugehen ist, dass die Prozessbeschreibung, die von Experten des Prozesses erstellt wird, korrekt ist, werden ebenfalls die Richtlinien (GoM1, 10Tips-2) zur semantischen und syntaktischen Korrektheit unterstützt, da so eine bessere Kontrolle der Korrektheit des Prozessmodells möglich ist.

Ein weiterer Nebeneffekt ist, die Erfüllung des geforderten strukturierten Aufbaus eines Prozessmodells (7PMG G4), da diese eine der Anforderungen an das Prozessmodell ist, um diese Methode erfolgreich einsetzen zu können und daher bereits erfüllt ist.

# 6

## **Autogenerierung des Prozessmodells bzw. der Prozessbeschreibung**

Die in Kapitel 5 vorgestellte Methode setzt ein vorhandenes Prozessmodell und eine vorhandene Prozessbeschreibung voraus. Da es aber sein kann, dass eines der beiden nicht vorliegt, wird in diesem Kapitel je eine Methode vorgestellt, um aus einem Text ein Prozessmodell und aus einem Prozessmodell einen Text zu generieren. Die Methode zur Generierung eines BPMN-Modells aus einem natürlichen Text wurde in [FMP11] veröffentlicht und wird in Kapitel 6.1 vorgestellt. Die Methode zur Generierung des Textes zu einem BPMN-Modell stellt Kapitel 6.2 vor [LMP12].

## 6.1 BPMN-Modell-Generierung aus einer textuellen Beschreibung

Die folgende Methode zur Generierung eines BPMN-Modells aus einem natürlich-sprachlichen Text (z.B. einer Prozessdokumentation, Prozessbeschreibung oder Bedienungsanleitung) ist an 47 Text-Modell-Paaren aus der Industrie sowie der Literatur getestet worden und konnte im Durchschnitt ein zu 77% korrekt generiertes Prozessmodell erzeugen [FMP11]. Um den Inhalt eines Textes analysieren zu können, nutzen die Autoren den Stanford Parser [FMP11]. Der Stanford Parser ist ein statistischer Parser für natürliche Sprachen, der von der Stanford Natural Language Processing Group im Jahre 2002 entwickelt wurde. Der Stanford Parser zeigt die Abhängigkeiten zwischen den Wörtern eines Satzes anhand eines Syntaxbaumes. Im Folgenden werden die acht Schritte der Methode beschrieben und an einem kleinen Beispiel erklärt:

**Schritt 1:** Der Text wird anhand von Satzzeichen in Sätze aufgesplittet. Ein Problem das in diesem Schritt entsteht sind falsche Aufsplittungen durch Abkürzungspunkte, die aber durch Überprüfungen gefunden werden können.

**Schritt 2:** Die einzelnen Sätze werden mittels des Stanford Parser analysiert und auf Schlüsselwörter wie *if* und *then* untersucht. Da diese Wörter später sehr wichtig für die Prozessmodellierung sind.

**Schritt 3:** Die komplexere Sätze werden in ihre einzelnen Aktionen aufgesplittet.

**Schritt 4:** Die Aktionen und Akteure werden aus den einzelnen Aufsplittungen extrahiert und aus den Aktionen werden Aktivitäten generiert.

**Schritt 5:** Der Zusammenhang zwischen den einzelnen Aktionen wird hergestellt. Dies erfolgt durch eine Untersuchung auf Bindewörter, die sich dann auf geeignete Gateways bzw. den Kontrollfluss und Datenfluss mappen lassen.

**Schritt 6:** Den Aktivitäten werden ihre Akteure bzw. Swimlanes im Prozessmodell zugeordnet.

**Schritt 7:** Als vorletzten Schritt werden die fehlenden Kontrollflüsse eingefügt und die Gateways geeignet in den Lanes angeordnet.

**Schritt 8:** Die Modellierung wird durch das Einfügen eines Start- und Endknotens abgeschlossen [FMP11].

## 6.1 BPMN-Modell-Generierung aus einer textuellen Beschreibung

### Beispiel

In Abbildung 6.1 und 6.2 wird die Methode vorgeführt.

Abbildung 6.1 a) zeigt den Text der Prozessbeschreibung [SMM<sup>+</sup>96].

In Abbildung 6.1 b) wird der Text in Sätze aufgesplittet (Schritt 1).

Abbildung 6.1 c) zeigt die Untersuchung auf Schlüsselwörter (Schritt 2).

- (a) Sind alle vorbereitende Schritte eine Chemotherapie getroffen wird eine Schwester vom Arzt informiert und der Patientin das Zytostatikum verabreicht. Während der Durchführung misst die Schwester alle 15 Minuten den Blutdruck und Puls und kontrolliert das Befinden der Patientin. Anschließend werden alle Werte im Überwachungsbogen dokumentiert.
- (b) Sind alle vorbereitende Schritte eine Chemotherapie getroffen wird eine Schwester vom Arzt informiert und der Patientin das Zytostatikum verabreicht.  
Während der Durchführung misst die Schwester alle 15 Minuten den Blutdruck und Puls und kontrolliert das Befinden der Patientin.  
Anschließend werden alle Werte im Überwachungsbogen dokumentiert.
- (c) Sind alle vorbereitende Schritte eine Chemotherapie getroffen wird eine Schwester vom Arzt informiert und der Patientin das Zytostatikum verabreicht.  
Während der Durchführung misst die Schwester alle 15 Minuten den Blutdruck und Puls und kontrolliert das Befinden der Patientin.  
Anschließend werden alle Werte im Überwachungsbogen dokumentiert.
- (d) Sind alle vorbereitende Schritte eine Chemotherapie getroffen wird eine Schwester vom Arzt informiert und der Patientin das Zytostatikum verabreicht.  
Während der Durchführung misst die Schwester alle 15 Minuten den Blutdruck und Puls und kontrolliert das Befinden der Patientin.  
Anschließend werden alle Werte im Überwachungsbogen dokumentiert.

Abbildung 6.1: Beispiel zur Autogenerierung eines BPMN-Modells (Teil 1)

## 6 Autogenerierung des Prozessmodells bzw. der Prozessbeschreibung

In Abbildung 6.1 d) werden komplexere Sätze mit mehreren Aktionen aufgesplittet (Schritt 3).

Die weiteren Schritte sind in Abbildung 6.2 dargestellt.

Abbildung 6.2 a) zeigt die Erstellung der Aktivitäten (Schritt 4).

Abbildung 6.2 b) stellt den Zusammenhang zwischen den Aktivitäten her. Hierbei werden die Schlüsselwörter aus Schritt 2 eingesetzt um benötigte Gateways zu identifizieren. In diesem Fall kann man aus den Wörtern *"während"* und *"und"* auf eine parallele Ausführung der Aktivitäten schliessen. Die Schritte 6 - 8 sind in Abbildung 6.2 c) dargestellt. Als erstes wurden die Aktivitäten ihren Swimlanes zugeordnet und danach die fehlenden Kontrollflüsse eingefügt. Zuletzt wurden noch der Start- und Endknoten mit Kontrollflüssen hinzugefügt.

Mit dieser Methode lässt sich aus einem natürlich-sprachlichen Text ein entsprechendes Prozessmodell generieren. Da dieses Prozessmodell durch Aufspaltung in einzelne Aktionen generiert wurde, bietet es ein sehr genaues Matching von den Aktionen innerhalb des Textes und des Prozessmodells. In diesem Fall ist eine Verlinkung sehr leicht möglich, da das genaue Matching die Verlinkung vereinfacht. Die Verlinkung ist dann besonders von Vorteil, wenn der Text durch weitere Informationen ergänzt wird oder als Dokumentation zum Prozessmodell genutzt wird.

## 6.1 BPMN-Modell-Generierung aus einer textuellen Beschreibung

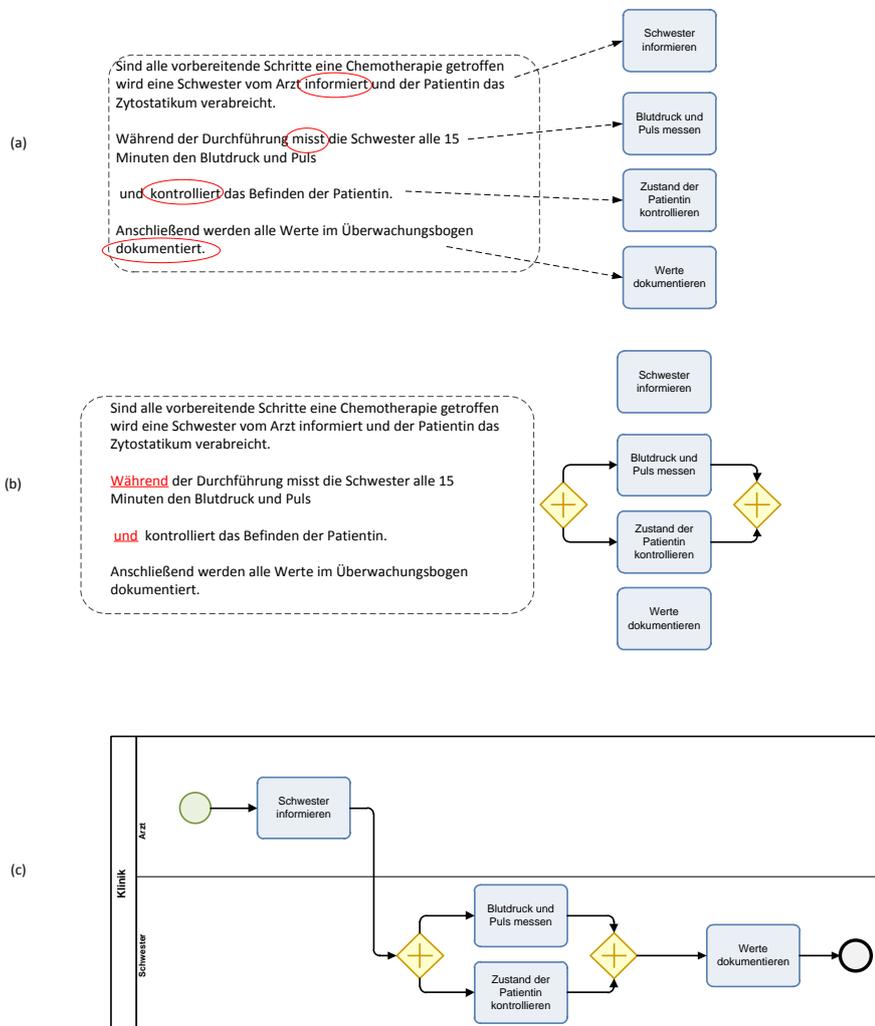


Abbildung 6.2: Beispiel zur Autogenerierung eines BPMN-Modells (Teil 2)

## 6.2 Text-Generierung aus einem BPMN-Modell

Die in diesem Kapitel vorgestellte Methode stellt das Gegenstück zur Methode in Kapitel 6.1 dar und generiert einen Text aus einem BPMN-Modell [LMP12].

**Schritt 1:** Der erste Schritt bei der Generierung des Textes aus einem Prozessmodell ist die Aufspaltung des Prozessmodells in immer kleinere Subgraphen. Diese Aufspaltung geschieht so lange bis eine von vier Fragmentklassen erreicht wird. Die vier Fragmentklassen sind hierbei: *Triviale Fragmente*, *Bonds*, *Polygons* und *Rigids*. Zu den *trivialen Fragmenten* gehören Sequenzen von zwei Aktivitäten, die über eine Kante verbunden sind. *Bonds* sind Split- oder Join-Gateways und *Polygons* beinhalten Sequenzen von anderen Fragmenten. Alle Fragmente, die sich keiner dieser Klassen zuordnen lassen, werden in der Klasse *Rigids* einkategorisiert.

**Schritt 2:** Aus den Aufspaltungen wird ein Hierarchiebaum aufgestellt, um die Verschachtelung der einzelnen Fragmente anschaulich zu machen.

**Schritt 3:** Die Aktivitäten werden mit Meta-Informationen wie Akteuren oder von Aktionen genutzten Gegenständen verknüpft.

**Schritt 4:** Festlegung der textuellen Struktur durch Einfügung von Absätzen bei Personenänderungen oder eingetretenen Ereignissen.

**Schritt 5:** Aus den Aktivitäten werden Sätze gebaut. Dabei wird bei Gateways die drei oder mehr Wege besitzen eine Aufzählung der Alternativen genutzt.

**Schritt 6:** Die Sätze werden über geeignete Bindewörter (zum Teil durch Gateways vorgegeben) miteinander verbunden. Dabei wird auf die in Schritt vier definierte Textstruktur geachtet [LMP12].

### Beispiel

Abbildung 6.3 und 6.4 zeigen die Methode an einem Beispiel [SMM<sup>+</sup>96].

In Abbildung 6.3 a) ist das Ausgangsmodell dargestellt.

Abbildung 6.3 b) zeigt die Aufspaltung und Unterteilung des Prozessmodells in die Fragmente. Dabei steht das P für Polygone und das B für Bonds die kleinen Buchstaben stellen die Nummerierung der Kanten dar (Schritt 1).

Abbildung 6.3 c) bildet den Strukturbaum der aus der Aufspaltung resultiert ab (Schritt 2).

## 6.2 Text-Generierung aus einem BPMN-Modell

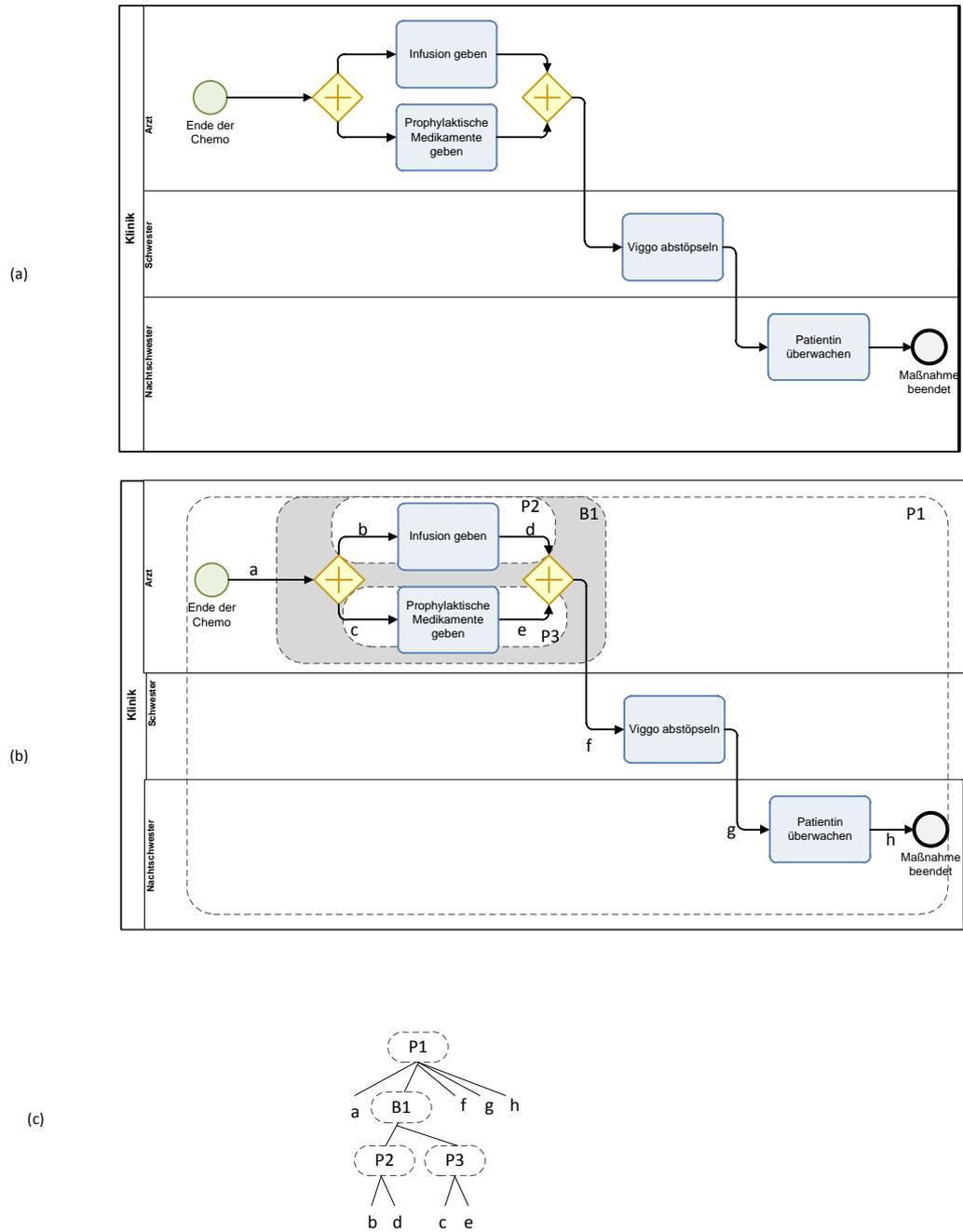


Abbildung 6.3: Beispiel zur Autogenerierung einer Prozessbeschreibung (Teil 1)

## 6 Autogenerierung des Prozessmodells bzw. der Prozessbeschreibung

In Abbildung 6.4 a) werden die Aktivitäten mit ihren Metainformationen (wie Personen) verknüpft (Schritt 3).

Schritt 4 und 5 sind in Abbildung 6.4 b) zusammengefasst und zeigen die Formulierung der Aktivitäten als Sätze und gleichzeitig die textuelle Strukturierung mit Hilfe von Absätzen.

Abbildung 6.4 c) werden die Sätze über Bindewörter mit einander verknüpft und die Prozessbeschreibung fertig gestellt. Hierbei ist das Bindewort *„und“* bei den Arztsätzen durch das Gateway vorgegeben. Die anderen Bindewörter werden aus einer Sammlung von Bindewörtern für Sequenzen gewählt.

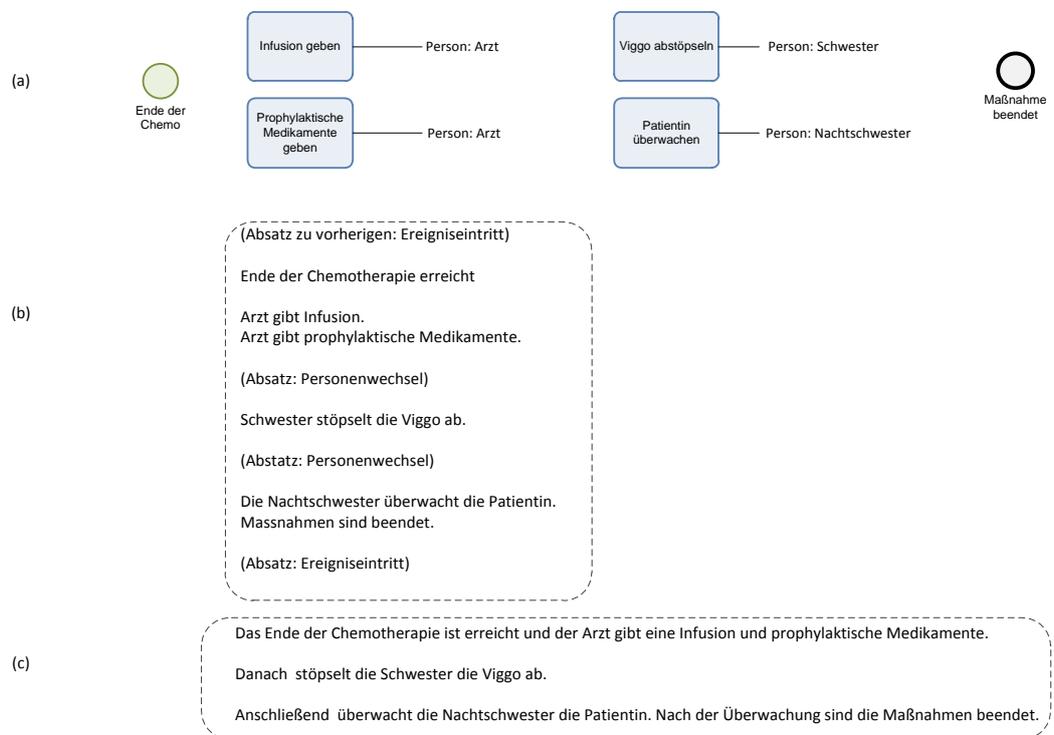


Abbildung 6.4: Beispiel zur Autogenerierung einer Prozessbeschreibung (Teil 2)

Diese Methode bietet eine Möglichkeit Prozessmodelle in einen Text umzuwandeln, um auch nicht geübten Betrachtern eine Möglichkeit zu bieten, einen Prozess verstehen zu können. Des Weiteren besteht die Möglichkeit den Text durch weitere Informationen zu

## *6.2 Text-Generierung aus einem BPMN-Modell*

ergänzen und dann über eine Verlinkung mit dem Prozessmodell dessen Verständlichkeit zu erhöhen.



# 7

## Zusammenfassung

Die Geschäftsprozessmodellierung bietet viele Chancen und Möglichkeiten in der Verbesserung und Dokumentation von geschäftlichen Abläufen. Allerdings ist es hierbei extrem wichtig für die Erstellung von Prozessmodellen, dass es ein guter Qualitätsstandard erarbeitet wird. In der vorliegenden Arbeit wurde ein Überblick über die bereits veröffentlichten Richtlinien zur Qualitätssteigerung gegeben. Dabei wurden sie anhand ihres Wirkungsbereiches kategorisiert und bei Überlagerungen mit anderen Richtlinien zusammengefasst. Um am Ende eine Ansammlung von Richtlinien über die unterschiedlichen Qualitätsaspekte eines Prozessmodells zu haben.

Des Weiteren wurde eine Methode vorgestellt, die die Prozessbeschreibung als Ergänzung zum eigentlichen Prozessmodell nutzt und mit ihrer Hilfe eine externe Dokumentation zum Prozessmodell erstellt, um die Verständlichkeit des eigentlichen Prozessmodells zu erhöhen. Durch Betrachtung der Richtlinien aus Sicht dieser Methode wurde gezeigt,

## *7 Zusammenfassung*

dass diese Methode kein Widerspruch zu den zuvor betrachteten Richtlinien, sondern im Gegenteil eine Unterstützung einiger dieser Richtlinien ist.

# Abbildungsverzeichnis

2.1	Zusammenspiel der drei kognitiven Belastungen . . . . .	8
2.2	Lesbarer Text trotz vertauschter Buchstaben [Sch12] . . . . .	10
3.1	Einteilung der Guidelines of Modeling [BRU00] . . . . .	14
3.2	Anordnungsmöglichkeiten von Knoten [Lei10] . . . . .	20
3.3	Verbindungsmöglichkeiten von Knoten [Lei10] . . . . .	20
3.4	Beispiel für Schemabildung in Prozessmodellen [ZPW11] . . . . .	22
4.1	Einteilung der Richtlinien in Kategorien . . . . .	29
5.1	Beispiel zur Text-Prozess-Verlinkung [PPZW12] . . . . .	34
5.2	Generierung der Prozessdokumentation [PPZW12] . . . . .	35
5.3	Verlinkung von Absätzen . . . . .	39
5.4	Verlinkung von einzelnen Aktionen . . . . .	40
5.5	Generierte View für Pflegekraft . . . . .	41
6.1	Beispiel zur Autogenerierung eines BPMN-Modells (Teil 1) . . . . .	45
6.2	Beispiel zur Autogenerierung eines BPMN-Modells (Teil 2) . . . . .	47
6.3	Beispiel zur Autogenerierung einer Prozessbeschreibung (Teil 1) . . . . .	49
6.4	Beispiel zur Autogenerierung einer Prozessbeschreibung (Teil 2) . . . . .	50



# Tabellenverzeichnis

5.1	Matchingtabelle von Text auf Prozessmodell . . . . .	37
5.2	Matchingtabelle von Prozessmodell auf Text . . . . .	37



# Literaturverzeichnis

- [BRU00] BECKER, Jörg ; ROSEMAN, Michael ; UTHMANN, Christoph von: Guidelines of Business Process Modeling. In: *Business Process Management* Bd. 1806. Springer Berlin / Heidelberg, 2000, S. 241–262
- [CS91] CHANDLER, Paul ; SWELLER, John: Cognitive Load Theory and the Format of Instruction. In: *Cognition and Instruction* 8 (1991), S. 293–332
- [FMP11] FRIEDRICH, Fabian ; MENDLING, Jan ; PUHLMANN, Frank: Process Model Generation from Natural Language Text. In: *Advanced Information Systems Engineering* Bd. 6741. Springer Berlin / Heidelberg, 2011, S. 482–496
- [JM08] J. MENDLING, H.A. R.: The Impact of Activity Labeling Styles on Process Model Quality. In: *Proceedings of the Third AIS SIGSAND European Symposium on Analysis, Design, Use and Societal Impact of Information Systems (SIGSAND Europe 2008)* Bd. 129. Springer Berlin / Heidelberg, 2008, S. 117–128
- [KKR12] KOLB, Jens ; KAMMERER, Klaus ; REICHERT, Manfred: Updatable Process Views for User-centered Adaption of Large Process Models. In: *10th Int'l Conference on Service Oriented Computing (ICSOC'12)*, Springer, October 2012 (LNCS 7636), 484–498
- [Lei10] LEITTE, Heike: *Vorlesungsskript Visualisierung 1 SS 2010 an der Universität Heidelberg*. [http://www.iwr.uni-heidelberg.de/groups/CoVis/Data/vis1-9\\_Graphen.pdf](http://www.iwr.uni-heidelberg.de/groups/CoVis/Data/vis1-9_Graphen.pdf), 2010. – Version vom 15.08.2012

## Literaturverzeichnis

- [LMP12] LEOPOLD, Henrik ; MENDLING, Jan ; POLYVYANY, Artem: Generating Natural Language Texts from Business Process Models. In: *Advanced Information Systems Engineering* Bd. 7328. Springer Berlin / Heidelberg, 2012, S. 64–79
- [MB12] MOSER, Axel ; BAUM, Ralf: *Die Cognitiv Load Theorie - Carrot Business Solutions Corporate Blog*. <http://blog.carrot-solutions.de/2009/07/07/die-cognitive-load-theory>, 2012. – Version vom 12.08.2012
- [MLS09] MENDLING, Jan ; LEOPOLD, Henrik ; SMIRNOV, Sergey: On Labeling Quality in Business Process Models. In: *Proceedings of the 8th Workshop Geschaeftsprozessmanagement mit Ereignisgesteuerten Prozessketten (EPK 2009)* 554 (2009), S. 42–57
- [MNA07] MENDLING, Jan ; NEUMANN, Gustaf ; AALST, Wil van d.: Understanding the Occurrence of Errors in Process Models Based on Metrics. In: *On the Move to Meaningful Internet Systems 2007: CoopIS, DOA, ODBASE, GADA, and IS* Bd. 4803. Springer Berlin / Heidelberg, 2007, S. 113–130
- [MRA10] MENDLING, Jan ; REIJERS, Hayo A. ; AALST, Wil van d.: Seven Process Modeling Guidelines (7PMG). In: *Information and Software Technology* 52 (2010), Nr. 2, S. 127 – 136
- [PPZW12] PINGGERA, J. ; PORCHAM, T. ; ZUGAL, S. ; WEBER, B.: LiProMo-Literate Process Modeling. In: *Proc. CAiSE Forum '12*, 2012, S. 163–170
- [Pun12] PUNGE, Jörg: *Psychologie - Funktionsweise des Gedächtnisses und ihre Entwicklung*. <http://www.psychologie-seiten-archiv.psychologie-seiten.de/?Sonstiges>, Untermenüseite: Entwicklung des Problemlösen - Funktionsweise des Gedächtnisses und ihre Entwicklung, 2012. – Version vom 14.08.2012
- [RKBB12] REICHERT, Manfred ; KOLB, Jens ; BOBRIK, Ralph ; BAUER, Thomas: Enabling Personalized Visualization of Large Business Processes through Parameterizable Views. In: *27th ACM Symposium On Applied Computing*

(SAC'12), 9th Enterprise Engineering Track (EE'12), ACM Press, March 2012, 1653–1660

- [Sch12] SCHNEIDER, Daniel: *Fehler-Haft.de*. <http://www.fehlerhaft.de/wissen/buchstabensalat.html>, 2012. – Version vom 15.08.2012
- [Sil08] SILVER, Bruce: *BPMS Watch: Ten Tips for Effective Process Modeling*. <http://www.bpminstitute.org/resources/articles/bpms-watch-ten-tips-effective-process-modeling>, 2008. – Version vom 15.08.2012
- [SLB04] SEUFERT, Tina ; LEUTNER, Detlev ; BRÜNKEN, Roland: Psychologische Grundlagen des Lernens mit Neuen Medien. In: *Lehrbrief des Fernstudien-gangs Medien und Bildung der Universität Rostock* (2004)
- [SMM<sup>+</sup>96] SCHULTHEISS, B. ; MEYER, J. ; MANGOLD, R. ; ZEMMLER, T. ; REICHERT, M.: Prozessentwurf für den Ablauf einer stationären Chemotherapie. In: *Interne Ulmer Informatik-Berichte* (1996)
- [Ste09] STECHBART, Dana: *Cognitive Load Theory*. GRIN Verlag, 2009
- [Thu06] THUN, Friedmann Schulz v.: *Miteinander reden 1 - Störungen und Klärungen*. Rowohlt-Taschenbuch-Verlag, Reinbek, 2006
- [WM08] WHITE, S.A. ; MIERS, D.: *Bpmn Modeling and Reference Guide*. Future Strategies Incorporated, 2008. – ISBN 9780977752720
- [ZPW11] ZUGAL, S. ; PINGGERA, J. ; WEBER, B.: Assessing Process Models with Cognitive Psychology. In: *Proc. EMISA '11*, 2011, S. 177–182

Name: Schöbel Alexander

Matrikelnummer: 621408

**Erklärung**

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

Ulm, den .....

Schöbel Alexander