

# Kollaborative Modellierung von Geschäftsprozessen mit kontrollierter natürlicher Sprache

Timm Caporale<sup>1</sup>

**Abstract:** Organisationen benötigen ein effektives und effizientes Geschäftsprozessmanagement, um ihre Ablauforganisation an den ständigen Wandel externer Rahmenbedingungen anzupassen. Das in diesem Beitrag präsentierte Werkzeug stellt hierzu zwei neue Artefakte zur Geschäftsprozessmodellierung vor. Zunächst wird eine Methode beschrieben, die durch die Verwendung von Satzschablonen aus kontrollierter natürlicher Sprache automatisch Geschäftsprozessmodelle erzeugt. Darauf aufbauend wird ein Szenario präsentiert, das den Modellierungsprozess durch den Versand von E-Mails kollaborativ gestaltet. Die Kombination der beiden Methoden soll im Rahmen dieses Beitrags neue Möglichkeiten für Modellierungsaktivitäten verdeutlichen.

**Keywords:** BPM, business process modeling, natural language processing, collaborative modeling

## 1 Einleitung

Externe Rahmenbedingungen wie beispielsweise der globale Wettbewerbsdruck, komplexe Geschäftsmodelle und der Wunsch nach einer stärkeren Kundenorientierung führen dazu, dass Organisationen ihre Strategie und damit auch ihre Geschäftsprozesse ständig anpassen müssen. Methoden für diese Anpassung bietet das Geschäftsprozessmanagement (BPM). Das Vorgehensmodell der meisten existierenden Ansätze sieht im Allgemeinen vor, dass in einem ersten Schritt die Geschäftsprozessmodellierer das Prozesswissen einer Organisation durch zum Beispiel (un-)strukturierte Experteninterviews oder Workshops von den Wissensträgern extrahieren und daraus Geschäftsprozessmodelle ableiten. Diese Erhebungstechnik ist für viele Situationen sehr gut geeignet. Probleme können allerdings auftreten, wenn z.B. zwischen Wissensträgern und Modellierern große Barrieren vorhanden sind oder in der Anwendungsdomäne die Prozesse in einem hohen Maße von Erfahrungswissen abhängen. Dieser Beitrag stellt ein prototypisches Werkzeug vor, um den Wissensträger in die Geschäftsprozessmodellierung einzubeziehen.<sup>2</sup>

## 2 Werkzeugpräsentation

Das vorzustellende Werkzeug wurde als Webapplikation entwickelt und basiert auf dem ASP.NET MVC Web Application Framework (<http://www.asp.net/mvc>). Das Framework wurde benutzt, da es viele Vorteile bei der Trennung von Datenbank, Datenmodell, Verarbeitungslogik und User Interface bietet und so eine Weiterentwicklung einzelner Module

---

<sup>1</sup> Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren (AIFB), Kaiserstr. 89, 76133 Karlsruhe, [tim.caporale@kit.edu](mailto:tim.caporale@kit.edu)

<sup>2</sup> Der Prototyp wird unter <https://bpm.caporale.eu> zur Verfügung gestellt.

relativ einfach möglich ist. Die Applikation kann durch die Verwendung eines flexiblen User Interfaces sowohl auf Desktopgeräten als auch auf mobilen Endgeräten ausgeführt werden. Darüber hinaus bietet das verwendete Framework die Möglichkeit, eine Office-App zu entwickeln, die eine Integration der Anwendung in die Office-Produkte (Word, Excel, PowerPoint und Outlook) als Seitenleiste ermöglicht. Die Integration in Office-Produkte ist insofern interessant, als dass viele Informationen über Geschäftsprozesse entweder bereits in Office-Produkten vorhanden sind (z.B. in E-Mails, Word-Dokumenten, Präsentationen oder Excel-Dateien) oder Office-Anwendungen zur Kommunikation und Präsentation von Geschäftsprozessmodellen benutzt werden.

## 2.1 Erzeugung von Prozessmodellen aus kontrollierter natürlicher Sprache

Verwandte Ansätze, die sich mit der Analyse von natürlicher Sprache beschäftigen (z.B. [FMP11, LMP14]), analysieren meistens Geschäftsprozessdokumentationen und versuchen aus diesen anschließend Geschäftsprozessmodelle zu erzeugen. Die hier vorgestellte Methode basiert im Gegensatz dazu auf der Verwendung von dynamischen Satzschablonen, die bei der Erstellung solcher Dokumentationen verwendet werden sollen. Satzschablonen dienen dazu, die natürliche Sprache einzuschränken und Formulierungen kontrolliert und bewusst zu verwenden. (Statische) Satzschablonen werden beispielsweise im Requirements Engineering verwendet, um Softwarefunktionen zu spezifizieren [Po10]. Während im Requirements Engineering jede Anforderung für sich steht und diese idealerweise auch vollständig beschreibt, ist jeder Teil einer textuellen Beschreibung eines Geschäftsprozesses für sich kontextsensitiv. So beschreibt der Satz "Sobald die Lieferung versendet wurde, kann die Rechnung im Buchungssystem verbucht werden." nur einen Ausschnitt aus einem Geschäftsprozess und ist für sich genommen abhängig vom Kontext der Aktivitäten "Lieferung versenden" und "Rechnung verbuchen". Das Beispiel soll zeigen, dass Satzschablonen, wie sie im Requirements Engineering verwendet werden, nicht ohne kontextsensitive Informationen für die Beschreibung von Geschäftsprozessen benutzt werden können. Die Satzschablonen, die im Werkzeug verwendet werden, werden daher zur Laufzeit dynamisch an den aktuellen Kontext angepasst.

Das entwickelte Werkzeug zeigt dem Benutzer zur Kontrolle der natürlichen Sprache eine Satzschablone an, die er benutzen muss, um Aktivitäten in einem Textfeld zu beschreiben. Abb. 1 zeigt eine englische Satzschablone im rechten Bereich der Webapplikation und das Eingabefeld (Description) im linken Bereich. Momentan wird die Beschreibung im Werkzeug durch Texteingabe erstellt, eine optionale Spracheingabe ist allerdings in Entwicklung, um die Eingabe vor allem auf mobilen Endgeräten in Zukunft komfortabler zu gestalten.

Sobald der Anwender mit der Eingabe beginnt, wird der Beschreibungskontext ausgewertet und in ein Geschäftsprozessmodell transformiert. Die Transformation der textuellen Beschreibung wird dabei durch einen Text-Parser realisiert. Der im Werkzeug verwendete Parser wurde mit ANTLR<sup>3</sup> erstellt und basiert auf der Arbeit von [Ke14]. ANTLR

---

<sup>3</sup> <http://www.antlr.org>

verwendet zur Erzeugung des Parsers eine Grammatik in angepasster erweiterter Backus-Naur-Form. Die verwendete Grammatik repräsentiert dabei ein generisches Petri-Netz und beschreibt die Kontrollflusspattern Sequenz, Alternative, Parallel Split, Synchronisation und Simple Merge. Ein Auszug der Grammatik wurde in [Ko15] Abschnitt 3.2 veröffentlicht. Der mit ANTLR erstellte Text-Parser erzeugt im Werkzeug einen Abstract Syntax Tree (AST), aus dem das Geschäftsprozessmodell erzeugt wird. Jeder Knoten im AST repräsentiert dabei ein Kontrollflusskonstrukt, aus dem durch den entsprechenden Knotentest im Werkzeug Stellen, Transitionen und Kanten eines Petri-Netzes erzeugt werden. Die Erzeugung eines einfachen BPMN-Modells ist ohne Anpassung der Grammatik möglich und wird noch implementiert. Das zugehörige Geschäftsprozessmodell wird als Grafik erzeugt und im unteren Bereich des Werkzeugs angezeigt (vgl. Abb.1). Zur Grafikerzeugung wird Graphviz verwendet<sup>4</sup>.

Abb. 1: Screenshot des Werkzeugs als Webapplikation im Browser

Neben der Transformation der textuellen Beschreibung in ein Geschäftsprozessmodell führt das Werkzeug auch eine Analyse der verwendeten Grammatik im aktuellen Kontext durch. Nach jedem eingegebenen Wort wird dabei die Satzschablone, auf Grundlage der Parsergrammatik, an den aktuellen Beschreibungskontext dynamisch angepasst. Das Ergebnis der Analyse ist dabei eine Vorhersage zu möglichen Folgeknoten, welche in der

<sup>4</sup> <http://www.graphviz.org>

Webapplikation als Auto-Vervollständigung-Funktion realisiert sind und unter dem Eingabefeld auftauchen (Abb.1). Der Benutzer sieht hier eine Liste möglicher Formulierungen, die als nächstes benutzt werden können.

Die Analyse der textuellen Beschreibung findet auf Serverseite statt. Die Kommunikation zwischen Client- und Server ist dabei mit JavaScript und AJAX-Anfragen realisiert. Hier werden JSON-Objekte mit dem Server ausgetauscht und das Ergebnis auf Clientseite angezeigt. Es ist geplant die Analyselogik in einer späteren Version auf dem Client durchzuführen um so eine Offline-Funktionalität zu realisieren.

## **2.2 Szenario zur kollaborativen Modellierung von Geschäftsprozessen**

Die zweite Methode, die in dem vorgestellten Werkzeug umgesetzt wurde, adressiert kollaborative Modellierungsaspekte. Mit Kollaboration ist dabei weniger eine synchrone Zusammenarbeit gemeint, sondern vielmehr die gegenseitige Unterstützung und Motivation der Mitarbeiter im Modellierungsprozess. Das kollaborative Szenario sieht vor, dass zu jeder Prozessbeschreibung Meta-Informationen über Eingangsbedingung und Ausgangsbedingung angegeben werden. Diese Informationen stellen im weitesten Sinne Ressourceninformationen dar. Als Eingangsbedingungen sollen im Szenario Informationen über den Prozessauslöser angegeben werden. Ein Beispiel ist, dass ein Mitarbeiter ein Ms Excel Dokument mit Performance-Kennzahlen zur Analyse per E-Mail zugeschickt bekommt. In diesem Szenario werden durch das Werkzeug die Informationen über das Ms Excel-Dokument und über den Mitarbeiter, von dem der Auftrag kommt, abgefragt und gespeichert. Als Ausgangsbedingung werden im Szenario dieselben Informationen abgefragt, wie zur Eingangsbedingung. Im Speziellen könnten das Informationen darüber sein, welche Dokumente oder Produkte an wen verschickt oder übergeben werden. Eine Beschreibung des eigentlichen Prozesses (hier: Analyse der Performance-Kennzahlen) kann dann wie im vorherigen Abschnitt beschrieben durchgeführt werden.

In dem geschilderten Szenario beschreibt weiterhin jeder Wissensträger zunächst nur seine eigenen Aktivitäten, die er zu einem Geschäftsprozess beiträgt, anreichert mit der Angabe von Eingangs- und Ausgangsbedingung. Das kollaborative Szenario entsteht, indem auf Werkzeugseite zu jeder Prozessbeschreibung, die im System angelegt wird, E-Mails an die beteiligten Ressourcen verschickt werden. Wird beispielsweise der Mitarbeiter Bob in einer Prozessbeschreibung von Alice erwähnt, wird er vom Werkzeug per E-Mail darüber in Kenntnis gesetzt und gebeten seinen Beitrag zu dem von Alice beschriebenen Prozess zu dokumentieren. An dieser Stelle wird auch die Möglichkeit der Werkzeugintegration in die Office-Produktfamilie interessant, indem aus der E-Mail heraus das Werkzeug im E-Mail-Programm ausgeführt werden kann. Im Werkzeug können die Informationen über Eingangs- und Ausgangsbedingung durch eine Anpassung der Grammatik im Text-Parser ebenfalls in natürlicher Sprache angegeben werden. Die Prozessgrafik stellt diese Bedingungen dann als Stellen am Anfang und am Ende des Prozesses dar (vgl. Abb.1).

Die im Werkzeug implementierte Methode erzeugt zu jeder im Beschreibungstext angegebenen Humanressource einen eindeutigen Link, und versendet diesen zusammen mit der

E-Mail. Durch Aufrufen des Links wird auf Werkzeugseite eine individuelle Seite für den Benutzer erzeugt und die dem System bereits bekannten Informationen zum Prozesskontext dargestellt. Einem neuen Benutzer, der per E-Mail dazu gebeten wird Informationen zu seinen Tätigkeiten einzutragen, wird so möglichst leichtgewichtig in die Modellierung eingeführt.

### 3 Zusammenfassung und Ausblick

Das beschriebene Werkzeug mit den beiden implementierten Artefakten soll neue Möglichkeiten im Bereich der Geschäftsprozessmodellierung aufzeigen. Es bindet durch die Entwicklung als Webapplikation auf mobilen und stationären Endgeräten die Anwender schnell und einfach in die Modellierungsaktivitäten mit ein. Sie können so leichtgewichtig ihre Tätigkeiten in natürlicher Sprache beschreiben und bekommen zu jedem Zeitpunkt die zu ihrem Text korrespondierende grafische Darstellung des Prozesses als Prozessmodell angezeigt. Das workflowbasierte Versenden von E-Mails, die zur Modellierung auffordern und für jede Prozessbeschreibung versendet werden, stellt weiterhin einen neuen Kollaborationsaspekt dar. Eine Integration des Werkzeuges in Ms Office-Produkte vermeidet darüber hinaus einen Medienbruch.

Als Ausblick ist denkbar, dass durch die textuelle Eingabe neue Anwendungsfelder entstehen. Im medizinischen Bereich beispielsweise, wo Ärzte ohnehin mit vorgefertigten Formulierungen ihre Argumentation für eine Diagnose aufstellen, könnten mit dem vorgestellten Ansatz viele Prozessmodelle automatisch generiert und anschließende analysiert werden. Das kollaborative Szenario entspricht weiterhin einem Bottom-Up Ansatz, der zur Dokumentation und zum Verstehen interner Abläufe beiträgt.

Die Entwicklung des Werkzeuges als Prototyp ist soweit fortgeschritten, dass die Funktionalität präsentiert werden kann. Als kommende Schritte sollen erste Evaluationen durchgeführt und damit Feedback zu den beschriebenen Methoden eingeholt werden, um so schrittweise weitere Module und die Oberfläche zu verbessern.

### Literaturverzeichnis

- [FMP11] Friedrich, Fabian; Mendling, Jan; Puhmann, Frank: Process model generation from natural language text. In: CAiSE 2011. Springer, S. 482–496, 2011.
- [Ke14] Keuter, Björn: Bidirektionale Abbildung zwischen Geschäftsprozessmodellen und IT-Kommunikationssystemen. KIT Scientific Publishing, 2014.
- [Ko15] Koschmider, Agnes; Caporale, Timm; Fellmann, Michael; Lehner, Jonas; Oberweis, Andreas: Business Process Modeling Support by Depictive and Descriptive Diagrams. In: EMISA 2015. LNI, S. 31–44, 2015.
- [LMP14] Leopold, Helmut; Mendling, Jan; Polyvyanyy, Artem: Supporting process model validation through natural language generation. Transactions on Software Engineering, 40(8):818–840, 2014.
- [Po10] Pohl, Klaus: Requirements engineering: fundamentals, principles, and techniques. Springer, 2010.