

Welche Compliance-Anforderungen sind für Geschäftsprozessänderungen relevant? Ein Ansatz zur Modellierung der Beziehungen

Tobias Seyffarth¹, Stephan Kühnel¹ und Stefan Sackmann¹

Abstract: Gesetze, Normen oder Standards stellen eine Vielzahl, sogenannter Compliance-Anforderungen an Geschäftsprozesse und Informationstechnologie (IT). Änderung an Aktivitäten eines Geschäftsprozesses, IT-Komponenten oder bestehenden Compliance-Anforderungen erfordern weiterhin die Sicherstellung der Konformität des Geschäftsprozesses oder der IT-Komponenten gegenüber ihren Compliance-Anforderungen. Dazu bedarf es einer Methode, die alle von der Änderung betroffenen Aktivitäten, IT-Komponenten oder Compliance-Anforderungen bestimmen kann. Zur Problemlösung wurde die Geschäftsprozessmodellierungssprache Business Process Model and Notation (BPMN) um einen Graphen erweitert, der alle IT-Komponenten und Compliance-Anforderungen beinhaltet. Außerdem wurden Anfragen konzipiert und implementiert, die es erlauben alle Compliance-Anforderungen zu bestimmen, die direkte oder transitive Bedingungen an eine zu ändernde Aktivität oder IT-Komponente stellen.

Keywords: BPMN, Compliance-Anforderung, Geschäftsprozess, Graph, Informationstechnologie

1 Einleitung

Die Einhaltung von Auflagen aus Gesetzen, Normen, Standards, usw. (Compliance-Anforderungen) gegenüber Aktivitäten eines Geschäftsprozesses und deren unterstützenden Komponenten der Informationstechnologie (IT) ist für Unternehmen kritisch [SGN07, KD08]. Viele Faktoren, wie neue Technologien, Prozessverbesserungen oder Outsourcing-Entscheidungen führen zur Änderung von Aktivitäten des Geschäftsprozesses, IT-Komponenten oder Compliance-Anforderungen [RB11]. Die Änderung einer konkreten Aktivität, Compliance-Anforderung oder IT-Komponente (Startelement) erfordert die Beachtung ihrer jeweiligen Compliance-Anforderungen oder die Berücksichtigung der Auswirkungen auf Aktivitäten bzw. IT-Komponenten. Folglich müssen alle Aktivitäten, IT-Komponenten oder Compliance-Anforderungen (Zielelemente) bestimmt werden, die in direkter oder transitiver Beziehung zum Startelement stehen. Daraus ergibt sich folgende Forschungsfrage: Wie können alle Zielelemente bestimmt werden, die bei Änderung eines konkreten Startelements zu berücksichtigen sind?

Die verwendete Forschungsmethode folgt der gestaltungsorientierter Wirtschaftsinformatik [He04]. Der wissenschaftliche Beitrag erfolgt durch Adaption bestehender Methoden

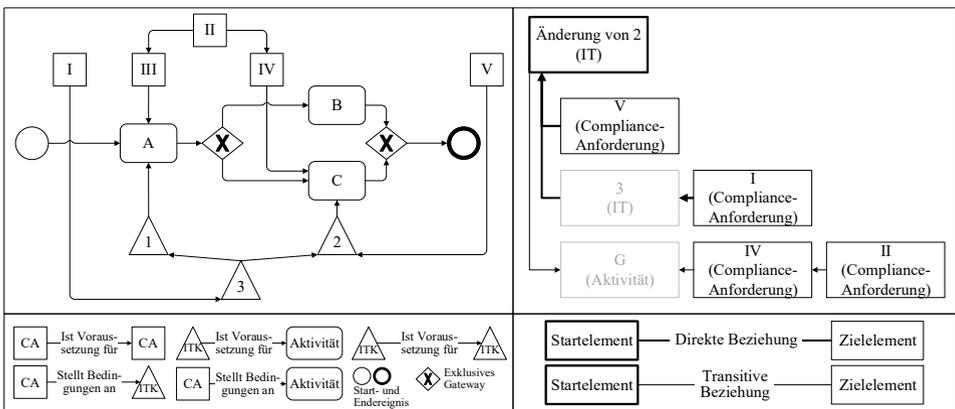
¹ Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Lehrstuhl für Betriebliches Informationsmanagement, Universitätsring 3, 06108 Halle (Saale), vorname.nachname@wiwi.uni-halle.de

auf neue Probleme [HG13] und ist zweigeteilt. Das erste Artefakt ist eine Erweiterung der Geschäftsprozessmodellierungssprache Business Process Model and Notation (BPMN) um einen Graphen. Der Graph enthält sowohl alle Compliance-Anforderungen als auch alle IT-Komponenten und deren Beziehungen zueinander. Das zweite Artefakt ist die implementierte Suchmethode in einem Graphen, die es erlaubt alle betroffenen Compliance-Anforderungen (Zielelemente) zu ermitteln, die Bedingungen an zu ändernde Aktivitäten oder IT-Komponenten eines Geschäftsprozesses (Startelement) stellen.

In Kapitel 2 wird ein Ausgangsszenario gezeigt, bevor in Kapitel 3 die konzeptionelle Umsetzung und eine erste prototypische Implementierung zur Problemlösung des Ausgangsszenarios vorgestellt werden. In Kapitel 4 werden verwandte Forschungsarbeiten diskutiert. Der Beitrag endet in Kapitel 5 mit einem Fazit und Ausblick auf weiteres Forschungsvorhaben.

2 Ausgangsszenario

Abbildung 1a zeigt ein vereinfachtes Geschäftsprozessmodell, das um Sichten auf Compliance-Anforderungen (CA) und IT-Komponenten (ITK) erweitert wurde. Compliance-Anforderungen können wiederum durch andere Compliance-Anforderungen spezialisiert werden und sowohl Bedingungen an Aktivitäten als auch an IT-Komponenten stellen [KD08, SKS16]. Anzahl und Inhalt der Compliance-Anforderungen können dabei zwischen Unternehmen variieren. Unter IT-Komponenten werden hier exemplarisch Hard- und Software verstanden. Eine IT-Komponente kann außerdem die Voraussetzung für eine andere IT-Komponente sein (bspw. ist ein physischer Server eine Voraussetzung für ein Anwendungsprogramm). Weiterhin können IT-Komponenten die Voraussetzung für die Durchführung von Aktivitäten sein.



(a) Geschäftsprozessmodell mit erweiterten Sichten

(b) Ergebnis einer Anfrage

Abb. 1: Ausgangsszenario

Vor der Änderung eines Startelementes können direkte und transitive Beziehungen zu jedem der Zielelementtypen Aktivität, Compliance-Anforderung und IT-Komponente bestimmt werden. Die Bestimmung erfolgt in Abhängigkeit der Typen der Start- und Zielelemente und erfordert jeweils eine eigene Suchmethode. Sollen bspw. konkrete Aktivitäten oder IT-Komponenten (Startelement) unter Berücksichtigung ihrer Compliance-Anforderungen (Zielelementtyp) verändert werden, müssen alle Compliance-Anforderungen bestimmt werden, die in direkter oder transitiver Beziehung zum Startelement stehen. Abbildung 1b zeigt alle Beziehungen zwischen IT-Komponente „2“ und den Compliance-Anforderungen, die bei einer Änderung von IT-Komponente „2“ zu berücksichtigen sind. Die Kantenrichtungen und -beschriftungen entsprechen denen aus Abbildung 1a:

- Sowohl CA „I“ als auch CA „V“ stehen in direkter Beziehung zu ITK „2“ und stellen folglich direkte Bedingungen an ITK „2“. Da CA „I“ direkte Bedingungen an ITK „3“ stellt, und ITK „3“ eine Voraussetzung für ITK „2“ ist, müssen bei einer Änderung von ITK „2“ auch alle Bedingungen berücksichtigt werden, die CA „I“ an ITK „3“ stellt.
- Sowohl CA „II“ und CA „IV“ stehen in transitiver Beziehung zu ITK „2“. CA „IV“ stellt direkte Bedingungen an Aktivität „C“, dessen Voraussetzung wiederum IT-Komponente „2“ ist. Somit stehen Compliance-Anforderung „IV“ und IT-Komponente „2“ in transitiver Beziehung. Gleiches gilt für Compliance-Anforderung „II“, sie ist Voraussetzung für Compliance-Anforderung „IV“.

Auf Erläuterungen der Beziehungen zwischen dem Startelementtyp Aktivität und dem Zielelementtyp Compliance-Anforderung wird aus platzgründen verzichtet.

3 Bestimmen relevanter Compliance-Anforderungen

3.1 Konzeptionelle Umsetzung

Zur Bestimmung direkter und transitiver Beziehungen zwischen Start- und Zielelement (Abbildung 1b) werden das Geschäftsprozessmodell und seine erweiterten Sichten formalisiert. Die Formalisierung des Geschäftsprozesses erfolgt durch die Geschäftsprozessmodellierungssprache BPMN. Die Elemente der erweiterten Sichten und ihre gegenseitigen Beziehungen werden in einem gerichteten, benannten Multigraphen abgebildet.

Es sei $G = (V, E, F, H, I)$ ein gerichteter, benannter Multigraph, wobei $V = \{1 \dots n\}$ mit $n \in \mathbb{N}$ eine Menge von Knoten, und E eine Menge gerichteter Kanten repräsentieren. Jeder Knoten $v_i \in V$ trägt eine eindeutige Identifikation $f_i \in F$ und ist einem Knotentyp $h_k \in H$ zugeordnet. Die Menge H beinhaltet die Knotentypen „Compliance-Anforderung“ und „IT-Komponente“ aus Abbildung 1a. Eine gerichtete Kante $e_l \in E$ ist die Verbindung zwischen einem Startknoten $v_i \in V$ und einem Endknoten $v_j \in V$ und kann auch durch (v_i, v_j) dargestellt werden. Die Bezeichnung $i_l \in I$ einer Kante $e_l \in E$ bildet die semantischen Abhängigkeiten zwischen zwei Knoten ab. Die Verbindung zwischen einem Knoten aus V

und den Aktivitäten erfolgt durch eine Erweiterung des BPMN-Metamodells. Das BPMN-Element Aktivität wurde um das Attribut „Sichtenerweiterung“ erweitert. Besteht eine Beziehung zwischen einer Aktivität und einer Compliance-Anforderung oder IT-Komponente, ist die eindeutige Identifikation f_i des Knotens v_i der Attributwert der „Sichtenerweiterung“. Die Erweiterung des Geschäftsprozesses um einen Graphen zur Abbildung der erweiterten Sichten stellt das erste Artefakt dar.

3.2 Prototypische Implementierung

Das Ausgangsszenario aus Abbildung 1 wurde in Java prototypisch implementiert. Die Bibliothek „camunda BPMN model API“ [Ca17] ermöglicht den Import von Geschäftsprozessen, deren Syntax dem Austauschformat von BPMN entsprechen. Der Graph G wird mit der Bibliothek „JGraphT“ [Na17] implementiert.

Vor der Ermittlung direkter und transitiver Beziehungen zwischen einem konkreten Startelement und definierten Zielelementtypen müssen zwei Schritte durchlaufen werden. Erstens wird der importierte Geschäftsprozess ebenfalls in einen Graphen überführt. Die Menge der Knotentypen umfasst dabei alle im Geschäftsprozess enthaltenen Elementtypen. Zweitens wird der Graph des Geschäftsprozesses mit dem bestehenden Graph der Compliance-Anforderungen und IT-Komponenten verbunden. Basierend auf dem Attribut „Sichtenerweiterung“ der Aktivitäten des Geschäftsprozesses werden die notwendigen Kanten zwischen Knotentypen „Aktivität“ und „Compliance-Anforderung“ bzw. „IT-Komponente“ erstellt.

In Abbildung 2 ist der Pseudocode abgebildet, der alle direkten und transitiven Beziehungen zwischen einem konkreten Startelement des Knotentyps „IT-Komponente“ und den Zielelementtyp „Compliance-Anforderung“ ermittelt. Wie in Abbildung 1b wird das Ergebnis in einem Ergebnisgraphen dargestellt. Die prototypische Implementierung der Methode zur Problemlösung stellt das zweite Artefakt dar. Die Evaluation von Artefakten im Rahmen der gestaltungsorientierten Wirtschaftsinformatik entspricht dem aktuellen Stand der Forschung [He04]. Aufgrund des begrenzten Umfangs wird eine Evaluation in späteren Beiträgen nachgereicht.

<pre> Input: Graph g, Startelement $v \in g$ 1 // bestimme alle Compliance-Anforderungen (ca), die in direkter Beziehung zu v stehen 2 Foreach ca in (bestimme alle Vorgänger von v vom Typ Compliance-Anforderung) do 3 markiere ca als direkt 4 füge alle ca inkl. aller Knoten zwischen ca und v der <i>ergebnismenge</i> hinzu 5 // bestimme alle Compliance-Anforderungen (ca), die in transitiver Beziehung zu v stehen 6 Foreach it in (bestimme alle Endknoten ausgehend von v vom Typ IT-Komponente) do 7 Foreach $activity$ in (bestimme direkte Nachfolger von it vom Typ Aktivität) do 8 Foreach ca in (bestimme alle direkten Vorgänger von $activity$ vom Typ Compliance-Anforderung) do 9 $i =$ bestimme alle Vorgänger von ca 10 markiere i und $activity$ als transitiv 11 füge it, ca, $activity$ und i der <i>ergebnismenge</i> hinzu 12 Erstelle <i>ergebnisgraph</i> aus g und <i>ergebnismenge</i> Output: Graph <i>ergebnisgraph</i> </pre>

Abb. 2: Pseudocode zum Erzeugen eines Ergebnisgraphen

4 Verwandte Forschungsarbeiten

Es existieren Ansätze, automatisiert Anfragen gegen Geschäftsprozesse zu stellen [E114]. Die in [Aw07] entwickelte Anfragesprache, kann BPMN-Modelle auf Basis von Anti-Pattern durchsuchen. [DH15] schlägt einen Ansatz vor, der BPMN-Modelle auf von Vorgänger-Nachfolger-Relationen zwischen Aktivitäten durchsuchen kann. Weitere Ansätze berücksichtigen Sichten auf Compliance-Anforderungen, die an den Geschäftsprozess modelliert werden. So analysieren [E110] die Ursache-Wirkungs-Beziehungen zwischen geänderten Aktivitätsreihenfolgen in Geschäftsprozessen und den betroffenen Compliance-Anforderungen in einem Wirkungsbaum. Sowohl [Kn15], als auch [Fd15] betrachten die Beziehung zwischen Geschäftsprozessen und Compliance-Anforderungen in Geschäftsprozessen zwischen verschiedenen Geschäftspartnern. In [Kn15] werden gefundene Beziehungen in einem Abhängigkeitsgraphen visualisiert. In [RB11] werden ebenfalls Compliance-Anforderungen mit den Aktivitäten im Geschäftsprozess verknüpft. Durch die Speicherung der Compliance-Anforderungen in einem Repository können Änderungen eben dieser erkannt, und die betroffenen Aktivitäten bestimmt werden. In [HBK14] wird die direkte Beziehung zwischen Compliance-Anforderungen und IT-Komponenten diskutiert und prototypisch implementiert.

5 Fazit und Ausblick

Nach dem Stand der Forschung gibt es keinen Ansatz, der alle direkten und transitiven Beziehungen zwischen einem Startelement und den Zielelementtypen Aktivität, Compliance-Anforderung und IT-Komponente vollständig abbilden kann. In diesem Beitrag wurde ein Lösungsansatz vorgestellt, diese Forschungslücke zu schließen. Es wurde vorgeschlagen Aktivitäten, Compliance-Anforderungen und IT-Komponenten als Knoten eines Graphs zu modellieren. Alle semantischen Beziehungen zwischen den Knoten werden durch benannte Kanten abgebildet. Im resultierenden gerichteten und benannten Multigraphen können alle direkten und transitiven Beziehungen zwischen einem Startelement des Typs Aktivität oder IT-Komponente und seinen Compliance-Anforderungen ermittelt werden. Die semantischen Beziehungen zwischen den Elementen ergeben sich aus dem zuvor modellierten gerichteten und benannten Multigraphen.

In weiterer Forschung werden weitere Kombinationen aus Startelement- und Zielelementtyp berücksichtigt. Dadurch ist es bspw. möglich Aktivitäten oder IT-Komponenten zu bestimmen, die direkt oder transitiv von der Änderung einer Compliance-Anforderung betroffen sind. Außerdem werden die Auswirkungen durch das Löschen eines Startelements auf Zielelementtypen untersucht. Zur Operationalisierung von Compliance-Anforderungen werden künftig ebenfalls Compliance-Prozesse berücksichtigt. Ansätze zur getrennten Modellierung von Geschäfts- und Compliance-Prozessen und der situativen Integration beider (bspw. [KSG13]) bilden dabei einen vielversprechenden Ansatz Compliance-Anforderungen trotz Änderungen an Aktivitäten, Compliance-Anforderungen oder IT-Komponenten einzuhalten.

Literaturverzeichnis

- [Aw07] Awad, A.: BPMN-Q. A Language to Query Business Processes. In Proceedings of EMISA'07, 2007; S. 115–128.
- [Ca17] Camunda: camunda BPMN model API.<https://github.com/camunda/camunda-bpmn-model>, 22.03.2017.
- [DH15] Delfmann, P.; Höhenberger, S.: Supporting Business Process Improvement through Business Process Weakness Pattern Collections. In Wirtschaftsinformatik Proceedings 2015, 2015.
- [El10] Elgammal, A. et al.: Root-Cause Analysis of Design-Time Compliance Violations on the Basis of Property Patterns. In: Service-Oriented Computing. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 2010; S. 17–31.
- [El14] Elgammal, A. et al.: Formalizing and applying compliance patterns for business process compliance. In Software & Systems Modeling, 2014.
- [Fd15] Fdhila, W. et al.: Change and Compliance in Collaborative Processes. In 12th IEEE International Conference on Services Computing (SCC 2015), 2015; S. 162–169.
- [HBK14] Heddier, M.; Bräuer, S.; Knackstedt, Ralf, Becker, Jörg: Integrating Regulatory Requirements into Information Systems Design and Implementation. In International Conference on Information Systems, 2014.
- [He04] Hevner, A. R. et al.: Design Science in Information Systems Research. In MIS Quarterly, 2004, 28; S. 75–105.
- [HG13] Hevner, A. R.; Gregor, S.: Positioning and Presenting Design Science Research for Maximum Impact. In MIS Quarterly, 2013, 37.
- [KD08] Klotz, M.; Dorn, D.-W.: IT-Compliance — Begriff, Umfang und relevante Regelwerke. In HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, 2008, 45; S. 5–14.
- [Kn15] Knuplesch, D. et al.: Detecting the Effects of Changes on the Compliance of Cross-Organizational Business Processes. In Conceptual Modeling. Lecture Notes in Computer Science, 2015; S. 94–107.
- [KSG13] Kittel, K.; Sackmann, S.; Göser, K.: Flexibility and Compliance in Workflow Systems. The KitCom Prototype. In Tagungsband CAiSE Forum - 25th International Conference on Advanced Information Systems Engineering, 2013; S. 154–160.
- [Na17] Navch, B.: JGraphT. <http://jgrapht.org/>, 22.03.2017.
- [RB11] Rudzajs, P.; Buksa, I.: Business Process and Regulations. Approach to Linkage and Change Management. In Lecture Notes in Business Information Processing, 2011, 90; S. 96–109.
- [SGN07] Sadiq, S.; Governatori, G.; Namiri, K.: Modeling Control Objectives for Business Process Compliance. In: Business Process Management. 2007; S. 149–164.
- [SKS16] Seyffarth, T.; Kühnel, S.; Sackmann, S.: ConFlex. An Ontology-Based Approach for the Flexible Integration of Controls into Business Processes. In Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI) 2016, 2016; S. 1341–1352.