

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	3
Tabellenverzeichnis	4
Abbildungsverzeichnis	5
1 Einleitung	6
1.1 Motivation	6
1.2 Problemstellung	6
1.3 Zielsetzung	6
1.4 Aufbau der Thesis	7
2 Grundlagen	8
2.1 Prozess Modellierung	8
2.1.1 BPMN	8
2.1.2 UML	9
2.1.3 Geschäftsregeln	9
2.2 Internet of Things	9
2.3 BPM	9
2.4 IoT - A	9
2.5 BPMN4CPS	9
3 IoT Workflows	10
3.1 Typische Muster und Best Practices von IoT Workflows	10
3.2 Unterschiede IoT Workflows zu regulären Workflows	10
3.3 Evaluierungskriterien	10
3.4 Bewertung der Modellierungsmethoden	10
3.5 Modellierungskonzept	10
4 Evaluierung	11
5 Schlussteil	12
5.1 Ergebnis	12

5.2	Fazit	12
5.3	Weiterführende Arbeit/ Ausblick	12
	Literaturverzeichnis	13
	Anhang	14

Abkürzungsverzeichnis

BPMN	Business Process Model and Notation
IoT	Internet of Things

Tabellenverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

1 Einleitung

1.1 Motivation

Das Internet of Things (IoT) ist eines der größten IT-Buzzwords der letzten Jahre und beschreibt die durch eingebettete Elektronik ermöglichte Vernetzung von physischen Dingen. Die dadurch gewonnenen Ereignisse bzw. Daten bieten neben dem Potential der Prozessoptimierung und Erweiterung noch die Möglichkeit zur Generierung völlig neuer Geschäftsprozesse und Modelle. Des Weiteren sinken die Kosten dafür, physische Dinge mit Sensoren auszustatten und untereinander zu vernetzen, was zu einem hohen Andrang an IoT Projekten führt. Laut Gartner sollen im Jahr 2020 mehr als die Hälfte der wichtigsten Geschäftsprozess-Elemente des IoT beinhalten.

1.2 Problemstellung

Häufig gestaltet sich die Darstellung und Modellierung der neuen Geschäftsprozesse jedoch schwierig, da Standards wie Business Process Model and Notation (BPMN) nur bedingt hierfür geeignete Elemente vorsehen. Erschwert wird dies dadurch, dass keine klare Abgrenzung zwischen dem eigentlichen Geschäftsprozess und dem Sammeln, Aggregieren und Auswerten der Daten besteht. Diese Fragestellungen bilden die Grundlage für diese Thesis.

1.3 Zielsetzung

Ziel der Thesis ist die Konzeption eines Modellierungsansatzes für IoT Workflows. Hierfür werden grundlegende Besonderheiten von IoT Workflows festgehalten und davon ausgehend Evaluierungskriterien für die Bewertung gängiger abgeleitet. Anhand der Kriterien werden Modellierungsmethoden bewertet und gegebenenfalls mögliche Erweiterungsmöglichkeiten vorgestellt. Der daraus resultierende Ansatz wird auf vorhandene Use-Cases angewandt und bewertet.

1.4 Aufbau der Thesis

Nach der Einleitung mit Motivation, Problemstellung, Zielsetzung sowie dem Aufbau der Thesis folgen Grundlagen im Bereich der Prozess Modellierung, des Internet of Things, des Business Process Managements sowie der Internet of Things Architektur, welche zum Verständnis der weiteren Arbeit dienen.

Im Hauptteil werden typische Muster von IoT Workflows festgelegt. Aus den festgelegten Workflows werden Unterschiede und Besonderheiten zwischen IoT Workflows und Workflows ohne IoT Integration herausgearbeitet, welche bei der Modellierung zu berücksichtigen sind. Anhand der Unterschiede werden Evaluierungskriterien für die Geschäftsprozess Modellierung abgeleitet. Diese Evaluierungskriterien werden im Anschluss dazu verwendet um bestehende Modellierungsmethoden auf ihre Eignung zur Modellierung von IoT Workflows zu bewerten. Basierend auf der Bewertung wird ein Modellierungskonzept für IoT Workflows festgelegt. Im Anschluss daran werden ein oder mehrere Use-Cases analysiert und das Modellierungskonzept darauf angewandt. Anhand der Ergebnisse wird das Modellierungskonzept bewertet.

Im Schlussteil wird das Ergebnis festgehalten, ein Fazit getroffen und weiterführende Arbeiten sowie ein Ausblick vorgestellt.

2 Grundlagen

In diesem Kapitel werden zunächst Grundlagen des Internet of Things erläutert. Anschließend werden die wichtigsten Prozess Modellierungsmethoden dargestellt und Grundlagen des Business Process Managements erklärt. Zum Abschluss werden zwei Erweiterungen zur Modellierung von IoT Workflows vorgestellt.

2.1 Internet of Things

2.2 Prozess Modellierung

In vielen heutigen Unternehmen unterstützen Informationssysteme nicht mehr nur das Geschäft, sondern sie werden immer mehr zu einem integralen Bestandteil davon. Alle Unternehmen machen einen gewissen Gebrauch von Informationstechnologie, und es ist wichtig, dass ihre Systeme wirklich so aufgebaut sind, dass sie die Unternehmen unterstützen in denen sie zum Einsatz kommen. Das Geschäft bestimmt letztlich die Anforderungen, welche an die Informationssysteme definieren. Die Entwicklung von Software ohne ein angemessenes Verständnis des Kontextes, in welchem diese Software betrieben werden soll, ist nahezu unmöglich. Um ein solches Verständnis zu erlangen, ist es unerlässlich, dass man ein Geschäftsmodell definiert. Ein Modell ist eine vereinfachte Sicht auf eine komplexe Realität. Diese Abstraktion erlaubt es irrelevante Details zu vernachlässigen und den Fokus auf die Kernelemente zu legen. Effektive Modelle erleichtern zudem Diskussionen zwischen verschiedenen Stakeholdern im Unternehmen, Sie ermöglichen es ihnen, sich auf die wichtigsten Grundlagen zu einigen und auf gemeinsame Ziele hinzuarbeiten. Die Modellierung von Geschäftsprozessen ist als Mittel zur Analyse und zum Design von Software akzeptiert und etabliert. Die sich ständig weiterentwickelnden Modelle helfen den Entwicklern auch dabei, ihr Denken zu strukturieren und zu fokussieren. Die Arbeit mit den Modellen dient ihnen zum Verständnis für das Geschäft und erhöht dadurch das Bewusstsein für neue Möglichkeiten zur Verbesserung des Geschäfts.

2.2.1 BPMN

BPMN ist ein Standard für die Geschäftsprozessmodellierung, der eine grafische Notation zur Spezifikation von Geschäftsprozessen in einem Business Process Diagram (BPD),² auf der Grundlage traditioneller Flussdiagrammtechniken bereitstellt. Das Ziel von **BPMN** ist es, die Geschäftsprozessmodellierung sowohl für technische Anwender als auch für Geschäftsanwender zu unterstützen, indem eine Notation bereitgestellt wird, die für Geschäftsanwender intuitiv ist und dennoch komplexe Prozesssemantik abbilden kann. Die **BPMN** 2.0-Spezifikation bietet auch Ausführungssemantik sowie das Mapping zwischen den Grafiken der Notation und anderen Ausführungssprachen, insbesondere der Business Process Execution Language. (BPEL).³ **BPMN** ist so konzipiert, dass es für alle Beteiligten leicht verständlich ist. Dazu gehören die Business-Analysten, welche die Prozesse erstellen und verfeinern, die technischen Entwickler, welche für die Implementierung zuständig sind sowie Geschäftsleiter welche Prozesse überwachen und verwalten. Somit dient **BPMN** zur Überbrückung der häufig auftretenden Kommunikationslücke zwischen Geschäftsprozessen Design und Umsetzung. Im Anhang befindet sich ein Übersicht über die wichtigsten Modellierungsmethoden von **BPMN** //Quelle: [http : //www.omg.org/news/whitepapers/BusinessProcessModelandNotation](http://www.omg.org/news/whitepapers/BusinessProcessModelandNotation)

2.2.2 UML

2.2.3 Geschäftsregeln

2.3 BPM

2.4 IoT - A

2.5 BPMN4CPS

3 IoT Workflows

3.1 Typische Muster und Best Practices von IoT Workflows

3.2 Unterschiede IoT Workflows zu regulären Workflows

3.3 Evaluierungskriterien

3.4 Bewertung der Modellierungsmethoden

3.5 Modellierungskonzept

4 Evaluierung

5 Schlussteil

5.1 Ergebnis

5.2 Fazit

5.3 Weiterführende Arbeit/ Ausblick

Literaturverzeichnis

Anhang

Unterbereich Anhang