

Jan Henrik Sandow

**Masterarbeit**  
**im Fach Information Systems**

**Potentiale und Anwendungsszenarien von cloud-basierten  
BPM-Lösungen**

Themasteller: Jun.-Prof. Dr. Ali Sunyaev

Vorgelegt in der Masterprüfung  
im Studiengang Information Systems (M. Sc.)  
der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät  
der Universität zu Köln

Köln, Januar 2015

**Inhaltsverzeichnis**

Abkürzungsverzeichnis.....	V
Abbildungsverzeichnis .....	VI
Tabellenverzeichnis .....	VII
1. Einleitung .....	8
1.1 Problemstellung.....	8
1.2 Zielsetzung .....	9
1.3 Vorgehensweise .....	9
1.4 Aufbau der Arbeit.....	10
2. Business Process Management .....	11
2.1 Definition eines Geschäftsprozesses .....	11
2.2 Definition von Business Process Management .....	11
2.3 Der BPM-Lebenszyklus .....	13
2.4 Business Process Management Standards.....	14
2.5 Business Process Management Systeme .....	16
2.5.1 Definition .....	16
2.5.2 Architektur und Funktionalität.....	17
2.5.3 BPM-Suites und BPM-Tools .....	18
3. Cloud-Computing .....	19
3.1 Definition .....	19
3.2 Charakteristika .....	19
3.3 Servicemodelle .....	20
3.4 Bereitstellungsmodelle .....	21
3.5 Cloud-Computing und BPM .....	21
4. Stand der Forschung im Bereich des Einsatzes von Cloud-Computing im Business Process Management .....	22
4.1 Vorgehensweise der Literaturrecherche.....	22
4.2 Ausführung von Geschäftsprozessen in der Cloud .....	24
4.2.1 Ausführung von Geschäftsprozessen in einem IaaS-Szenario ..	26
4.2.2 Ausführung von Geschäftsprozessen in einem PaaS-Szenario..	27
4.2.3 Ausführung von Geschäftsprozessen in einem SaaS-Szenario..	28
4.2.4 Service-Level-Agreements von Geschäftsprozessen in der Cloud.....	29
4.3 Geschäftsprozessnetzwerke in der Cloud.....	29

4.4 Kollaboration und soziale Software im BPM .....	32
5. Vorgehensweise der empirischen Untersuchung .....	34
5.1 Forschungsmethode .....	34
5.2 Entwicklung des Interviewleitfadens .....	35
5.2.1 Allgemeine Fragen zur Person und zum Unternehmen .....	35
5.2.2 Fragen zum Business Process Management im Unternehmen ..	36
5.2.3 Fragen zu Potentialen und Anwendungsszenarien von cloud- basierten BPM-Lösungen .....	36
5.2.4 Weitere Themen .....	37
5.3 Durchführung der empirischen Studie .....	37
5.3.1 Akquise der Interviewteilnehmer .....	37
5.3.2 Stichprobe der Unternehmen und Interviewteilnehmer .....	38
5.3.3 Durchführung der Interviews .....	40
5.4 Auswertung der Interviews .....	40
5.4.1 Auswertungsprozess .....	40
5.4.2 Themen und Kategorisierung im Auswertungsprozesses .....	42
6. Ergebnisse der Interviews .....	43
6.1 Einführende Anmerkungen .....	43
6.2 Potentiale .....	44
6.2.1 Prozessbezogene Potentiale .....	44
6.2.1.1 Kollaboration .....	44
6.2.1.2 Ausführung und Monitoring von Prozessmodellen .....	45
6.2.2 Cloudspezifische Potentiale .....	46
6.2.2.1 Kosteneinsparung .....	46
6.2.2.2 Fokus auf Kernkompetenzen .....	46
6.2.2.3 Reduzierte Markteinführungszeit .....	47
6.2.2.4 Flexibilität .....	47
6.3 Anwendungsszenarien .....	48
6.3.1 Unternehmensgröße und Unternehmensbranche .....	48
6.3.2 Prozessart .....	49
6.3.2.1 Human-centric Prozesse .....	49
6.3.2.2 Unterstützungsprozesse .....	50
6.3.2.3 Sonstige Anmerkungen zur Prozessart .....	50
6.3.3 Cloud-Servicemodelle .....	50

6.3.3.1 SaaS .....	51
6.3.3.2 PaaS .....	51
6.3.3.3 IaaS .....	52
6.3.3.4 Hybrid.....	53
6.3.3.5 Business-Process-as-a-Service .....	53
6.4 Entscheidungskriterien .....	55
6.4.1 Treiber.....	55
6.4.1.1 Kostenvorteil .....	55
6.4.1.2 Fokus auf Kernkompetenzen.....	55
6.4.1.3 Integration bestehender Systeme.....	55
6.4.1.4 Sicherheit der Cloud-Anbieter .....	56
6.4.2 Hindernisse .....	56
6.4.2.1 Datensicherheit und gesetzliche Restriktionen.....	56
6.4.2.2 Abhängigkeit vom Dienstleister .....	57
6.4.2.3 Integrationsprobleme.....	57
6.4.3 Entscheidungsprozess .....	58
6.5 Weitere Themen .....	59
6.5.1 Aktueller Markt von cloud-basierten BPM-Systemen.....	59
6.5.2 Entwicklung des Marktes und zukünftiger BPM-Lösungen.....	60
6.5.3 Weitere wissenschaftliche Forschungsthemen .....	60
7. Übersicht der Potentiale und Anwendungsszenarien von cloud-basierten BPM-Lösungen aus der Sicht von Unternehmen.....	62
7.1 Potentiale.....	62
7.2 Anwendungsszenarien.....	62
7.3 Entscheidungskriterien .....	65
8. Fazit und Ausblick .....	67
Literaturverzeichnis .....	70
Anhang.....	82
Erklärung .....	88
Lebenslauf.....	89

**Abkürzungsverzeichnis**

BPM	Business Process Management
BPMS	Business Process Management System
BPaaS	Business-Process-as-a-Service
SaaS	Software-as-a-Service
PaaS	Platform-as-a-Service
IaaS	Infrastructure-as-a-Service
SLA	Service-Level-Agreement
WfMC	Workflow Management Coalition
BPEL	Business Process Execution Language
WS-BPEL	Web Service Business Process Execution Language

**Abbildungsverzeichnis**

Abb. 2-1: Beispielhafter BPM-Lebenszyklus.....	13
Abb. 2-2: Kategorisierung der BPM-Standards .....	15
Abb. 2-3: Architektur eines Workflow-Management-Systems .....	17
Abb. 4-1: Verantwortlichkeiten in einem on-premise Szenario .....	26
Abb. 4-2: Verantwortlichkeiten in einem IaaS-Szenario.....	26
Abb. 4-3: Verantwortlichkeiten in einem PaaS-Szenario.....	27
Abb. 4-4: Verantwortlichkeiten in einem SaaS-Szenario.....	28

**Tabellenverzeichnis**

Tab. 5-1: Statistik der befragten Unternehmen.....	38
Tab. 5-2: Statistik der befragten Experten .....	39
Tab. 5-3: Kategorisierungsschema der Interviewergebnisse .....	43
Tab. 7-1: Identifizierte Potentiale von cloud-basierten BPM-Lösungen.....	62
Tab. 7-2: Geeignete Prozessarten für cloud-basierte BPM-Lösungen .....	63
Tab. 7-3: Anwendungsmöglichkeiten der verschiedenen Cloud- Servicemodelle für das BPM .....	64
Tab. 7-4: Treiber der Adaption cloud-basierter BPM-Lösungen .....	65
Tab. 7-5: Hindernisse der Adaption cloud-basierter BPM-Lösungen .....	66

## 1. Einleitung

### 1.1 Problemstellung

Geschäftsprozesse innerhalb eines Unternehmens stellen heutzutage eine wichtige strategische Ressource dar.<sup>1</sup> Die kontinuierliche Verbesserung der Prozesse durch verschiedene Managementansätze, wie Business Process Reengineering, Total Quality Management oder Continuous Process Improvement, ist seit Jahren ein für Unternehmen und Forscher bedeutendes Thema. Unternehmen verwenden zur Umsetzung dieser Prozessansätze und Unterstützung einer prozessorientierten Sichtweise vermehrt komplexe Software, Tools und Technologien, sogenannte Business Process Management Systeme (BPMS).<sup>2</sup> Der aktuelle zu beobachtende Trend eines verstärkten Wechsels von on-premise Software zu als Softwareservice angebotenen Lösungen hat auch einen großen Einfluss auf die Bereitstellung dieser Systeme, weshalb viele große Anbieter wie IBM, Appian oder Pegasystems bereits ihre BPMS als Cloud-Services an.<sup>3</sup> Zudem planen nach einer Umfrage des Marktforschungsinstituts Forrester aus dem Jahr 2012 bis zu 48% der befragten Unternehmen einen vollständigen oder partiellen Wechsel zu einem als Software-as-a-Service angebotenen BPMS oder haben diesen bereits durchgeführt.<sup>4</sup>

Der Einsatz von Cloud-Computing ermöglicht sowohl durch die Reduzierung der hohen Anschaffungskosten einer on-premise Business Process Management (BPM)-Lösung, als auch durch einen schnellen und installationsfreien Bezug einen einfachen Zugang zu BPM-Technologien.<sup>5</sup> Insbesondere bieten sich Potentiale für eine skalierbare Ausführung von Geschäftsprozessen in verschiedenen Cloud-Servicemodellen, unternehmensübergreifende Geschäftsprozessnetzwerke oder eine soziale Kollaboration im BPM auf Basis des Cloud-Computing.<sup>6</sup> Während viele Anbieter bereits ihre BPM-

---

<sup>1</sup> Vgl. zu diesem und dem folgenden Satz Zhang, Cao (2002), S. 146-147, McCormack u. a. (2009), S. 793 sowie Škrinjar, Trkman (2013), S. 48.

<sup>2</sup> Vgl. Ravesteyn, Batenburg (2010), S. 492-493 sowie Harmon (2010), S. 75-76.

<sup>3</sup> Siehe IBM Business Process Manager on Cloud (<http://www.ibm.com/software/products/de/business-process-manager-cloud>), Appian Cloud BPM (<http://www.appian.com/bpm-software/cloud-bpm.jsp>) sowie Pega Business Process Cloud (<http://www.pegasystems.com/products/pega-7>).

<sup>4</sup> Vgl. Richardson, Miers (2013), S. 6.

<sup>5</sup> Vgl. Baeyens (2013), S. 10, 12.

<sup>6</sup> Vgl. Dörnemann, Juhnke, Freisleben (2009), S. 140, Janiesch u. a. (2011), S. 1, Dengler u. a. (2011), S. 396 sowie Baeyens (2013), S. 12, 14.

Lösungen als Cloud-Service positionieren, zeigt die Untersuchung der wissenschaftlichen Literatur, dass es noch keine ausreichenden wissenschaftlichen Erkenntnisse zu möglichen Vorteilen der Nutzung von cloud-basierten BPM-Lösungen gibt.<sup>7</sup> In der Theorie werden diese zwar untersucht, es gibt aber keine empirischen Ergebnisse oder praktische Fallstudien.

Hieraus resultiert die Forschungsfrage dieser Masterarbeit: Welche Potentiale und Anwendungsszenarien bieten cloud-basierte BPM-Lösungen aus Sicht von Unternehmen in der Praxis und inwiefern bietet Cloud-Computing einen Mehrwert für die Geschäftsprozesse und das BPM von Unternehmen?

## **1.2 Zielsetzung**

Ziel dieser Arbeit ist die Analyse der Potentiale und Anwendungsszenarien von Cloud-Computing im Bereich des Business Process Management und die Ermittlung eines daraus resultierenden Mehrwertes. Zunächst werden in einem ersten Schritt, durch eine Auswertung der wissenschaftlichen Literatur, mögliche Anwendungsbereiche von cloud-basierten BPM-Softwarelösungen bestimmt. Anschließend werden mit Hilfe von Experteninterviews diese Potentiale und Einsatzmöglichkeiten von Cloud-Technologien im Bereich des BPM aus Sicht der Unternehmen bewertet. Diese Herangehensweise betont den explorativen Charakter dieser Arbeit, die einen ersten Beitrag zur empirischen aber auch praxisnahen Untersuchung dieser Thematik leisten soll. Hierbei liegt der Fokus insbesondere auf dem explorativen Charakter der Untersuchung, um aus der Sicht von Unternehmen und Softwareanbietern zu identifizieren, inwiefern die Nutzung eines BPM-Cloud-Services in der Praxis Vorteile bietet und welche Lösungen und Technologien sie möglicherweise schon einsetzen. Abschließend wird anhand der Ergebnisse der ermittelte Mehrwert für Unternehmen abgeleitet.

## **1.3 Vorgehensweise**

Aufgrund der noch unzureichenden empirischen Auswertung der Anwendung von Cloud-Computing im BPM wird im Rahmen dieser Arbeit eine qualitative und explorative Forschungsmethodik angewendet. Diese bietet sich hier besonders an, da sie zum einem

---

<sup>7</sup> Siehe Kapitel 4 für eine ausführliche Darstellung der Vorgehensweise und der Ergebnisse des Literaturreviews.

erlaubt den Themenkomplex in der Tiefe zu erforschen und zum anderem dem geringen empirischen Forschungsstand auf diesem Gebiet Rechnung trägt.<sup>8</sup>

Als Methode der Datenerhebung werden Leitfadeninterviews gewählt. Diese bieten die Möglichkeit, theoretische Grundlagen, die im Rahmen der vorherigen Literaturrecherche gewonnen werden, zu integrieren.<sup>9</sup> Gleichzeitig wird das spezifische Wissen der unterschiedlichen Experten, durch den Grad der Offenheit und vertiefende Interviewfragen, hervorgehoben. Die aus den Interviews gewonnenen praxisbezogenen Erfahrungswerte werden in einem Verfahren schrittweise analysiert und ausgewertet.<sup>10</sup> Dazu werden im ersten Schritt Überschriften für die verschiedenen Passagen innerhalb der Interviews gefunden. Im zweiten Schritt werden diese anschließend interviewübergreifend zusammengefasst und vereinheitlicht. Abschließend werden im dritten Schritt die verschiedenen Kategorien, der zu untersuchenden Thematik, in einem Konzept zusammengeführt. Auf Grundlage dieser Konzeption werden die Ergebnisse der wichtigsten Potentiale und Anwendungsszenarien für cloud-basierte BPM-Lösungen in einer Übersicht strukturiert dargestellt.

#### **1.4 Aufbau der Arbeit**

In den nachfolgenden Kapiteln zwei und drei werden zunächst die grundlegenden Konzepte des Business Process Management und Cloud-Computing dargestellt und erläutert. Hierbei wird insbesondere auf die technologischen Lösungen zur Unterstützung und Umsetzung des BPM eingegangen. Im vierten Kapitel erfolgt einer Beschreibung der Vorgehensweise in der Literaturrecherche und eine Darstellung des wissenschaftlichen Forschungsstands zu dieser Thematik. Die Entwicklung des Interviewleitfadens, die Durchführung der empirischen Umfrage und Vorgehensweise der Auswertung werden in Kapitel fünf dargestellt. Im sechsten Kapitel erfolgt eine detaillierte Beschreibung der Ergebnisse der Interviews. Diese werden in Kapitel sieben tabellarisch strukturiert dargestellt. Abschließend erfolgt im letzten Kapitel eine kritische Reflexion der Arbeit und es wird ein Ausblick auf weiterführenden Forschungsbedarf aufgezeigt.

---

<sup>8</sup> Vgl. Myers (2013), S. 9.

<sup>9</sup> Vgl. zu diesem und dem folgenden Satz Gläser, Laudel (2010), S. 115.

<sup>10</sup> Vgl. zu diesem Absatz Meuser, Nagel (1991), S. 456-466.

## **2. Business Process Management**

### **2.1 Definition eines Geschäftsprozesses**

Unternehmen und Organisationen nutzen und verwalten heutzutage eine Vielzahl von verschiedenen Geschäftsprozessen, die unter anderem typische Vorgänge wie Bestellungs-, Rechnungslegungs- oder Approval-Prozesse beinhalten.<sup>11</sup>

Nach der häufig zitierten Definition von Hammer und Champy (1993) kann man einen Geschäftsprozess als eine Sammlung von Aktivitäten, die bestimmte Ressourcen als Input nutzen und dadurch einen Output mit einem Mehrwert für den Kunden generiert, definieren.<sup>12</sup> Ein Geschäftsprozess hat dabei ein bestimmtes Ziel, involviert verschiedene Akteure oder Objekte und wird von Ereignissen, die außerhalb der Unternehmensgrenzen oder als Ergebnisse andere Prozesse auftreten, beeinflusst.<sup>13</sup>

Es können nach ihren Kompetenzen drei Arten von Geschäftsprozessen unterschieden werden.<sup>14</sup> Kerngeschäftsprozesse betreffen direkt die Unternehmensziele des Unternehmens und tragen zur Generierung des Umsatzes bei. Managementprozesse dienen der Verwaltung und streben eine Effizienzsteigerung und die Einhaltung organisationaler Richtlinien an. Unterstützungsprozesse tragen indirekt zu den Unternehmenszielen bei, indem sie die Umsetzung wichtiger, aber nicht das Kerngeschäft betreffende Aufgaben, gewährleisten.

### **2.2 Definition von Business Process Management**

Aufgrund seiner Komplexität lassen sich viele unterschiedliche Definitionen des BPM in der wissenschaftlichen Forschung finden.<sup>15</sup> Eine in der Literatur anerkannte und populäre Definition für BPM ist die von van der Aalst, Hofstede und Weske (2003).<sup>16</sup> Des Weiteren

---

<sup>11</sup> Vgl. Dumas u. a. (2013), S. 1-2.

<sup>12</sup> Vgl. Hammer, Champy (1993), S. 35.

<sup>13</sup> Vgl. zu diesem und dem folgendem Satz Dumas u. a. (2013), S. 3-6.

<sup>14</sup> Vgl. zu diesem Absatz Ko (2009), S. 12-13.

<sup>15</sup> Vgl. Houy, Fettke, Loos (2010), S. 621.

<sup>16</sup> Vgl. Ko, Lee, Lee (2009), S.745, Ravesteyn, Batenburg (2010), S. 495 sowie van der Aalst, ter Hofstede, Weske (2003), S. 4.

stellt die Workflow Management Coalition (WfMC)<sup>17</sup> eine Definition für das BPM bereit.<sup>18</sup> Eine Zusammenführung beider Definitionen bildet in der vorliegenden Arbeit die Grundlage zum Verständnis von BPM. Demnach ist BPM eine Disziplin für die Unterstützung von Geschäftsprozessen und Unternehmenszielen durch Methoden, Techniken und Software, um operative Prozesse, die Personen, Organisationen, Anwendungen, Dokumente und andere Informationsressourcen verwenden, unternehmensintern und -übergreifend zu modellieren, automatisieren, auszuführen, kontrollieren, messen und zu optimieren.

BPM ist ein interdisziplinärer und ganzheitlicher Managementansatz, der seinen Ursprung in anderen klassischen Managementtraditionen, wie beispielsweise der statistischen Prozesskontrolle, hat.<sup>19</sup> Das moderne Konzept des BPM ist eine Synthese von Managementtheorien wie Total Quality Management oder Six Sigma und spezieller Informationstechnologien zur Unterstützung und Umsetzung der Geschäftsprozesse.<sup>20</sup> Im Rahmen dieser Arbeit wird in der Betrachtung des BPM der Fokus auf die technischen Aspekte und technologischen Lösungen gelegt.

---

<sup>17</sup> Die Workflow Management Coalition ist eine 1993 gegründete globale Organisation von Unternehmen, Beratern, Analysten, Universitäten und Forschungsgruppen, die sich mit Workflows und dem BPM beschäftigt und einige viel genutzte Standards entwickelt hat.

<sup>18</sup> Vgl. WfMC (o. J.), S. 1.

<sup>19</sup> Vgl. Hammer (2010), S. 3-4, Harmon (2010), S. 37-38 sowie Dumas u. a. (2013), S. 6-7.

<sup>20</sup> Vgl. Smith, Fingar (2003), S. 73 sowie Harmon (2010), S. 38, 53-54.

### 2.3 Der BPM-Lebenszyklus

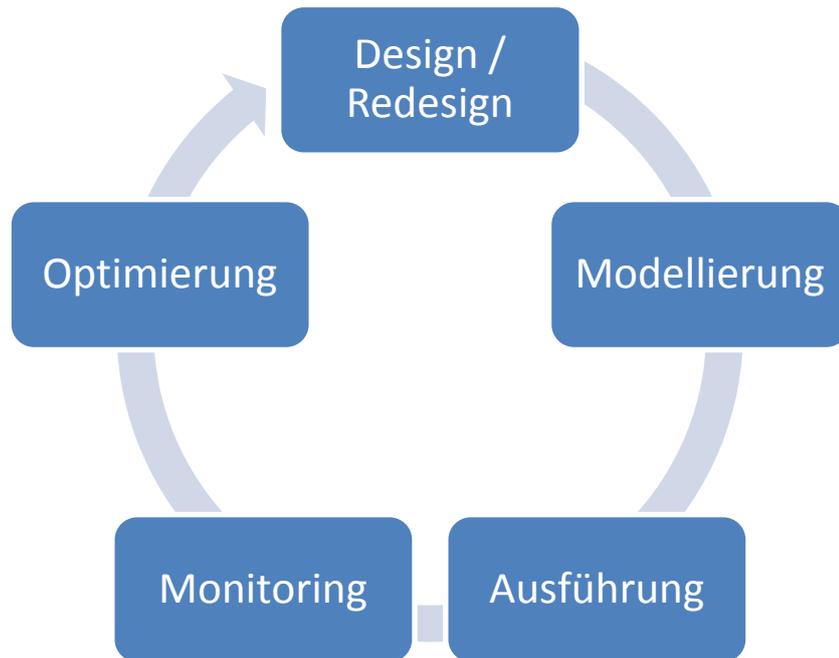


Abb. 2-1: Beispielhafter BPM-Lebenszyklus

Zum besseren Verständnis wichtiger grundlegender Begriffe und Eigenschaften von BPM kann der BPM-Lebenszyklus herangezogen werden.<sup>21</sup> Dieser wird in der Literatur oft unterschiedlich dargestellt.<sup>22</sup> Das in Abbildung 2-1 dargestellte Diagramm zeigt, basierend auf den Arbeiten von Smith und Fingar, (2003), van der Aalst u. a. (2003), Chang (2006) und Hammer (2010), einen Prozessmanagement-Lebenszyklus mit den essentiellen Aktivitäten des BPM.<sup>23</sup> Diese beschreiben in komprimierter Form die wichtigsten Schritte des kontinuierlichen Managements eines Geschäftsprozesses.

Den Ausgangspunkt bilden das Design und die Modellierung eines formalen Geschäftsprozesses.<sup>24</sup> Das Design identifiziert und dokumentiert alle Aktivitäten, Regeln, Beteiligten, Interaktionen und Beziehungen, die der jeweilige Geschäftsprozess benötigt. Anhand dieses Designs wird der Prozess mittels standardisierter Modellierungssprachen graphisch notiert. Das standardisierte Prozessmodell ermöglicht in einem nächsten Schritt

<sup>21</sup> Vgl. Ko, Lee, Lee (2009), S. 746.

<sup>22</sup> Vgl. de Morais u. a. (2014), S. 418-421.

<sup>23</sup> Vgl. Smith, Fingar (2003), S. 90, van der Aalst, ter Hofstede, Weske (2003), S. 5, Chang (2006), S. 44, sowie Hammer (2010), S. 4.

<sup>24</sup> Vgl. zu diesem Absatz Smith Fingar (2003), sowie S. 90-94 sowie Harmon (2010), S. 5-6.

eine vereinfachte Ausführung der Prozesse durch entsprechende Informationssysteme. Diese steuern die Interaktion zwischen Personen, Applikationen und Organisationen während der Ausführung und weisen den Akteuren Aktivitäten entsprechend des Status des Prozesses zu. Sobald ein Prozess etabliert und ausgeführt wurde, muss er fortlaufend kontrolliert werden. Dazu wird seine Leistung in Form von kritischen Kennzahlen gemessen und mit den zu erreichenden Zielvorgaben verglichen. Die Zielvorgaben werden beispielsweise aus den Kundenerwartungen, Konkurrenzbenchmarks oder Unternehmensanforderungen bestimmt. Sollten diese Zielvorgaben unterschritten, müssen die Ursachen für die Ergebnisse identifiziert und die Prozesse optimiert werden. Ursächlich für das Unterschreiten der Vorgaben können ein unzureichendes Design des Prozessmodells oder eine fehlerhafte Ausführung des Prozesses sein. Ist die Ausführung des Prozesses mangelhaft, müssen die Ursachen dafür gefunden werden. Dies ist meist ein aufwendiges Verfahren, während sich die Verbesserung des Problems nach dessen Identifikation als einfach darstellt. Bei einem schlechten Design muss hingegen der komplette Prozess überarbeitet und neu implementiert werden. Wurden entsprechenden Maßnahmen durchgeführt, beginnt der Zyklus erneut.

## **2.4 Business Process Management Standards**

Forscher und Praktiker haben eine Vielzahl von BPM-Modellierungssprachen, Standards und Theorien entwickelt.<sup>25</sup> Im Folgenden wird in Anlehnung an die Ergebnisse von Ko, Lee und Lee (2009) eine Übersicht der wichtigsten etablierten Standards des BPM schematisch in Abbildung 2-2 dargestellt.<sup>26</sup>

---

<sup>25</sup> Vgl. Ko, Lee, Lee (2009), S. 753.

<sup>26</sup> Vgl. Ko, Lee, Lee (2009), S. 754.

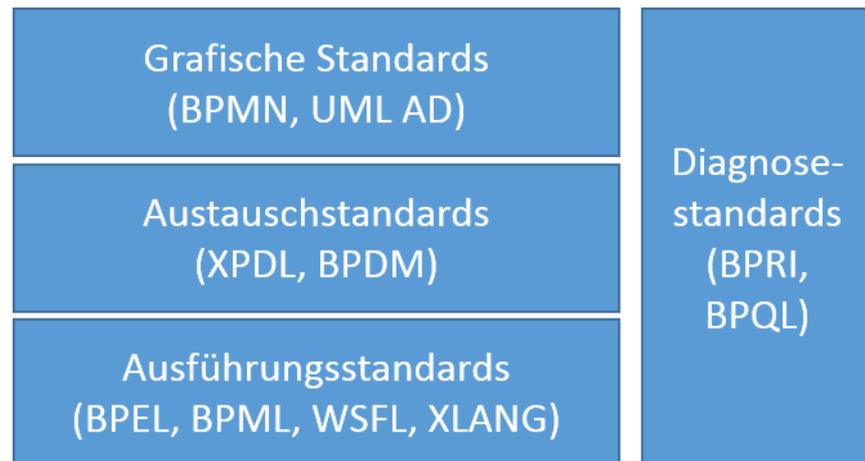


Abb. 2-2: Kategorisierung der BPM-Standards<sup>27</sup>

Die verschiedenen Standards des BPM lassen sich in vier Kategorien einordnen: Graphische-, Ausführungs-, Austausch- und Diagnosestandards.<sup>28</sup> Graphische Standards erlauben es Nutzern Informationsflüsse, Entscheidungspunkte und Rollen innerhalb von Geschäftsprozessen in Form von Diagrammen darzustellen. Ausführungsstandards erlauben die Umsetzung und Automatisierung von Geschäftsprozessen in einem BPMS. Die zwei am meist verbreiteten Ausführungsstandards sind die Business Process Execution Language (BPEL) und die Business Process Modeling Language.<sup>29</sup> Die BPEL hat in Form der Web Service Business Process Execution Language (WS-BPEL) eine XML-basierte Sprache zur Spezifikation von Geschäftsprozessen, deren Aktivitäten in Form von Web-Services implementiert sind.<sup>30</sup> Diese ermöglicht die Umsetzung von Geschäftsprozessen in cloud-basierten Servicemodellen. Austauschstandards werden benötigt, um die Transformation von Geschäftsprozessen zwischen verschiedenen Modellierungssprachen und Systemen zu ermöglichen. Diagnosestandards dienen der Überwachung der Prozesse und der Problemidentifizierung. Die Diagnosephase ist ein Hauptunterscheidungsmerkmal von reinem Workflow-Management und einem umfassenden BPM, wie es im Ablauf des BPM-Lebenszyklus beschrieben wurde.<sup>31</sup>

<sup>27</sup> Ko, Lee, Lee (2009), S. 754.

<sup>28</sup> Vgl. zu diesem Absatz Ko, Lee, Lee (2009), S. 751.

<sup>29</sup> Vgl. Satz Ko, Lee, Lee (2009), S. 759.

<sup>30</sup> Vgl. zu diesem und dem folgenden Satz OASIS (2007), S. 2.

<sup>31</sup> Vgl. van der Aalst, ter Hofstede, Weske (2003), S. 5.

## 2.5 Business Process Management Systeme

Viele der genannten Standards wurden unter anderem entworfen, um die Entwicklung von Informationssystemen zur Unterstützung und Umsetzung des BPM zu vereinfachen.<sup>32</sup> Aufgrund des Wandels in der Wahrnehmung von IT im letzten Jahrzehnt, wird IT nun als ein integrales strategisches Element in der Unternehmensführung wahrgenommen.<sup>33</sup> Diese Neuorientierung verstärkte die Entwicklung von IT-unterstützten Geschäftsprozessen mittels umfassender BPM-Informationssysteme. Smith und Fingar (2003) postulierten, dass durch die Konvergenz von Managementtheorien und modernen IT-Softwaresystemen Unternehmen in der Lage sein werden, ihre Prozesse agil zu managen und zu automatisieren.<sup>34</sup> Diese Systeme sollten eine neue Ära der IT-Infrastruktur einläuten, indem Unternehmen durch das Internet über Unternehmensgrenzen und Firewalls hinweg, Prozesse modellieren, ausführen und managen können.<sup>35</sup> Eine häufig verwendete Bezeichnung für diese Systeme lautet Business Process Management Systeme.

### 2.5.1 Definition

Eine Definition von Ravesteyn und Versendaal (2007) beschreibt ein BPMS als eine einzelne Softwareapplikation oder Sammlung von Softwareapplikationen im Sinne einer Komposition von Services, welche auf Basis einer Integration von Funktionalitäten existierender und neuer Informationssysteme das Modellieren, Ausführen, technische und operationale Überwachen von Prozessen, sowie Nutzerrepräsentationen von Geschäftsprozessen und Regeln ermöglicht.<sup>36</sup> Der Aspekt der Integration verschiedener Funktionalitäten, Personen und Systeme in einer gemeinsamen Softwarelösung oder Softwarearchitektur wird auch in anderen Definitionen hervorgehoben und ist ein wichtiges Kriterium eines BPMS.<sup>37</sup> Einer der wesentlichen Zwecke eines BPMS ist die

---

<sup>32</sup> Vgl. zu diesem und dem folgenden Satz Harmon (2010), S. 77.

<sup>33</sup> Vgl. zu diesem und dem folgenden Satz Harmon (2010), S. 76.

<sup>34</sup> Vgl. Smith, Fingar (2003), S. 73.

<sup>35</sup> Vgl. zu diesem und dem folgenden Satz Smith, Fingar (2003), S. 233 sowie Chang (2006), S. 50.

<sup>36</sup> Vgl. Ravesteyn, Versendaal (2007), S. 396 sowie Ravesteyn, Batenburg (2010), S. 496.

<sup>37</sup> Vgl. Chang (2006), S. 50 sowie Margherita (2014), S. 647-648.

Koordinierung von Ressourcen für einen effizienten Ablauf der Prozessaktivitäten und eine Automatisierung der Geschäftsprozesse.<sup>38</sup>

### 2.5.2 Architektur und Funktionalität

Ein BPMS kann je nach System und Anbieter stark variieren und eine Vielzahl verschiedener Funktionalitäten und Features besitzen.<sup>39</sup> Die Basis eines jeden BPMS bildet ein Workflow-Management-System, das eine Architektur zur Prozessautomatisierung bereitstellt. Eine von der WfMC veröffentlichte Definition legt diese Basisarchitektur und damit den Kern eines jeden BPMS fest.<sup>40</sup> Diese Architektur ist in Abbildung 2-3 dargestellt:

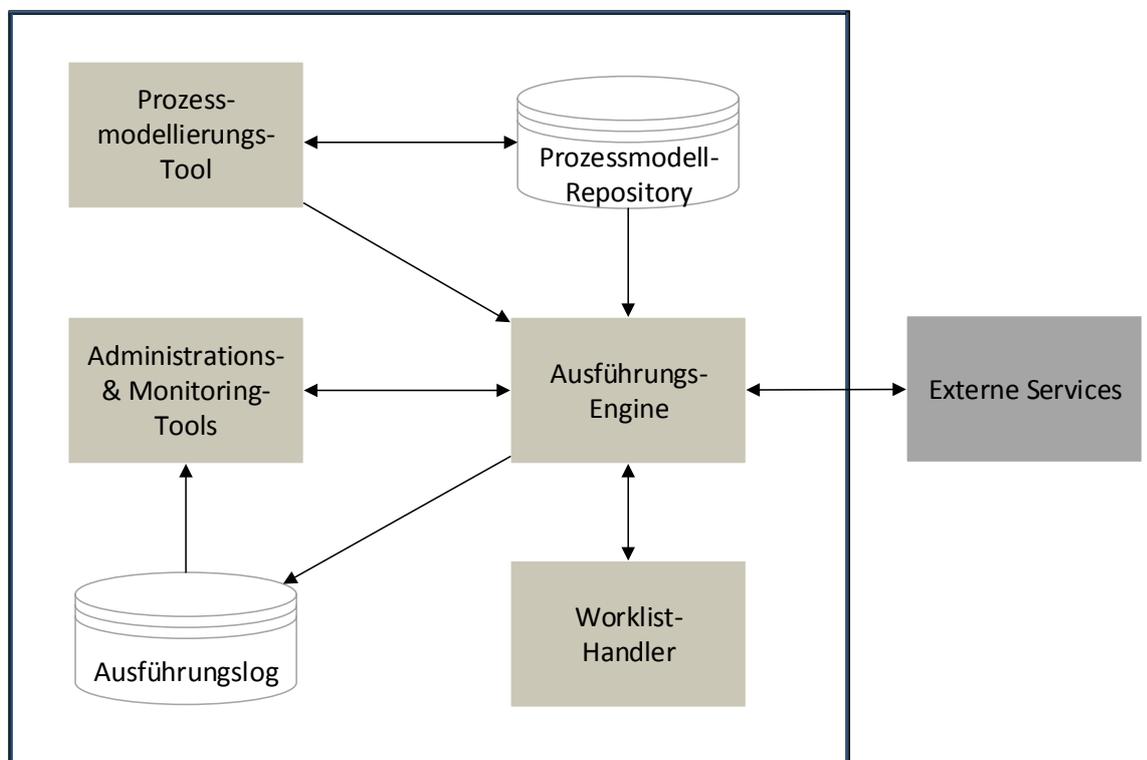


Abb. 2-3: Architektur eines Workflow-Management-Systems<sup>41</sup>

<sup>38</sup> Vgl. Dumas u. a. (2013), S. 298.

<sup>39</sup> Vgl. zu diesem und dem folgenden Satz Dumas u. a. (2013), S. 298-299.

<sup>40</sup> Vgl. WfMC (1995), S. 6-7, 13 sowie Dumas u. a. (2013), S. 299.

<sup>41</sup> Dumas u. a. (2013), S. 299.

Die grundlegende Architektur eines BPMS umfasst, wie abgebildet, mehrere Komponenten.<sup>42</sup> Die zentrale Applikation ist die Ausführungs-Engine. Sie führt die Geschäftsprozesse von Prozessbeginn bis Prozessabschluss aus, indem sie ausführbare Prozessinstanzen erstellt, die einzelnen Prozessaufgaben an die jeweiligen Teilnehmer verteilt und die notwendigen Daten lädt, speichert sowie zwischen den verschiedenen Applikationen delegiert. Events, die für die Ausführung der Prozesse wichtig sind, werden in einem Log gespeichert und können von Administrations- und Monitoring-Tools zur Verwaltung und Kontrolle der Prozesse geladen werden. Im sogenannten Worklist-Handler werden die zu erledigenden Aufgabenpakete gespeichert und an die jeweiligen Prozessteilnehmer verteilt. Grundlegend ist hier ein Modellierungs-Tool zur Erstellung und Änderung von Prozessmodellen und der Speicherung von Modellen in einem Repository. Darüber hinaus besitzt das System Schnittstellen, um mit externen Applikationen und Services, die für die Ausführung eines Prozesses benötigt werden, zu interagieren.

### **2.5.3 BPM-Suites und BPM-Tools**

Weitere sehr ähnliche, aber nicht zu verwechselnde Begriffe, die vor allem vom Marktforschungsinstitut Gartner geprägt wurden, sind die der Business Process Management Suite und der intelligent Business Process Management Suite. Diese werden ebenfalls BPMS beziehungsweise iBPMS abgekürzt werden.<sup>43</sup> Diese Software-Suites beinhalten funktional ein BPMS, sollten aber nicht mit dem Begriff des BPMS belegt/verwechselt werden, weil BPMS ausschließlich für eine generische Software entsprechend der obigen Definition steht.<sup>44</sup> Neben den beschriebenen Suites gibt es eigenständige Tools und Applikationen, die nur einzelne Features wie beispielsweise eine Möglichkeit zur Modellierung von Prozessen bieten.<sup>45</sup> Der aktuelle Markt an Softwarelösungen für das BPM umfasst eine Vielzahl solcher BPM-Tools.<sup>46</sup> Im Rahmen

---

<sup>42</sup> Vgl. zu diesem Absatz Dumas (2013), S. 299-302.

<sup>43</sup> Vgl. zu diesem und dem folgenden Satz Jones, Schulte, Cantara (2014), S. 1-2.

<sup>44</sup> Vgl. van der Aalst, ter Hofstede, Weske (2003), S. 1 sowie Reijers (2006), S. 390.

<sup>45</sup> Vgl. Dumas u. a. (2013), S. 299.

<sup>46</sup> Vgl. Lübbe, Schnägelberger (2014), S. 2 sowie Drawehn, Kochanowski, Kötter (2014), S. 7.

dieser Arbeit werden sowohl BPM-Suites als auch BPM-Tools als eine BPM-Lösung in Betracht gezogen.

### **3. Cloud-Computing**

#### **3.1 Definition**

Das National Institute of Technology hat eine Definition für Cloud-Computing herausgegeben.<sup>47</sup> Diese Definition wird in dieser Arbeit verwendet und im Folgenden vorgestellt:

Cloud-Computing ist ein Modell, das einen allgegenwärtigen, komfortablen und bedarfsgerechten Netzwerkzugriff auf eine gemeinsam nutzbare Menge von konfigurierbaren Rechenressourcen, wie beispielsweise Server, Speicher oder Anwendungen, erlaubt.<sup>48</sup> Die Rechenressourcen können mit einem geringen Verwaltungsaufwand oder geringer Interaktion des Service-Providers sehr schnell bereitgestellt und wieder freigesetzt werden. Das Modell des Cloud-Computing besitzt fünf wesentliche Charakteristika, drei Service-Modelle und vier Bereitstellungsmodelle.

#### **3.2 Charakteristika**

Die Charakteristika von Cloud-Computing umfassen die bedarfsgerechte Selbstversorgung mit Rechenressourcen, einen standardisierten Netzwerkzugang zu Rechenressourcen, die Bündelung von Rechenressourcen, die hohe Skalierbarkeit von Rechenressourcen und die Messbarkeit der Nutzung der Ressourcen.<sup>49</sup> Dies bedeutet, dass Nutzer automatisch ohne Interaktion mit dem Service-Provider Ressourcen anfordern können und auf diese über einen Netzwerkzugang mit Hilfe unterschiedlicher Endgeräte zugreifen können. Die Rechenressourcen werden vom Anbieter in einem mandantenfähigen Modell bereitgestellt, sodass verschiedene physikalische oder virtuelle Ressourcen gebündelt und mehreren Nutzern gleichzeitig dynamisch und bedarfsgerecht angeboten werden können. Dadurch ergibt sich eine hohe Skalierbarkeit des Services, indem Ressourcen flexibel und schnell an den sich verändernden Bedarf eines Nutzers

---

<sup>47</sup> Vgl. Mell, Grance (2011), S. 2.

<sup>48</sup> Vgl. zu diesem und dem folgenden Satz Mell, Grance (2011), S. 2.

<sup>49</sup> Vgl. zu diesem Absatz Mell, Grance (2011), S. 2.

angepasst werden können. Ein Cloud-System kontrolliert und überwacht diese fortlaufende Optimierung der Rechenressourcen, wodurch für den Nutzer als auch den Anbieter die Menge genutzter Ressourcen somit transparent einsehbar ist. Deshalb werden Cloud-Service typischerweise in einem verbrauchsabhängigen Bezahlmodell abgerechnet.

### 3.3 Servicemodelle

Zur Umsetzung dieser Charakteristika werden im Cloud-Computing drei verschiedenen Servicemodellen unterschieden.<sup>50</sup> Alle Servicemodelle basieren auf dem Konzept einer Cloud-Infrastruktur.<sup>51</sup> Eine Cloud-Infrastruktur ist eine Sammlung von Hard- und Software, die die zuvor genannten Charakteristiken des Cloud-Computing ermöglicht. Die Cloud-Infrastruktur besteht aus einer physikalischen Schicht und einem Abstraktionsschicht. Die Physikalische Schicht besteht aus den Hardwareressourcen, die notwendig sind, um die angebotenen Cloud-Service bereitzustellen. Die Abstraktionsschicht besteht aus der auf der physikalischen Schicht installierten Software. Konzeptionell liegt die Abstraktionsschicht über der physikalischen Schicht. Im Servicemodell Infrastructure-as-a-Service (IaaS) werden dem Nutzer grundlegende Rechenressourcen wie beispielsweise Speicherplatz oder Rechenkapazität, auf denen er beliebige Software ausführen kann, als Service bereitgestellt.<sup>52</sup> Die Verwaltung der zugrundeliegenden Cloud-Infrastruktur erfolgt dabei durch den Serviceanbieter. Alle auf der Infrastruktur laufende Software, wie beispielsweise das verwendete Betriebssystem, wird durch den Nutzer verwaltet. Beim Servicemodell Platform-as-a-Service (PaaS) wird dem Nutzer durch den Anbieter eine Plattform, auf der eigene oder fremdbezogene Anwendungen betrieben werden können, bereitgestellt. Der Nutzer kontrolliert lediglich die laufenden Anwendungen, während das Betriebssystem, Netzwerk und Cloud-Infrastruktur vom Anbieter verwaltet werden. Das dritte Servicemodell ist Software-as-a-Service (SaaS). Hier werden dem Nutzer bestimmte Anwendungen durch den Serviceanbieter auf einer Cloud-Infrastruktur zur Verfügung gestellt. Mit Ausnahme einiger anwendungsspezifischer Einstellungen werden Netzwerk, Server, Betriebssystem

---

<sup>50</sup> Vgl. zu diesem und dem folgenden Satz Mell, Grance (2011), S. 2-3.

<sup>51</sup> Vgl. zu diesem Absatz Mell, Grance (2011), S. 2-3.

<sup>52</sup> Vgl. zu diesem Absatz Mell, Grance (2011), S. 2-3.

sowie die Anwendungen selber durch den Anbieter verwaltet. Die Nutzer können auf die Anwendungen mithilfe von Webbrowsern oder Programmoberflächen zugreifen.

### **3.4 Bereitstellungsmodelle**

Neben den Servicemodellen wird beim Cloud-Computing zwischen vier Bereitstellungsmodellen unterschieden.<sup>53</sup> Diese differenzieren welche Nutzergruppen Zugriff auf die angebotenen Services besitzen. In einer privaten Cloud können nur die Nutzer einer einzelnen Organisation oder Abteilung auf die Ressourcen zugreifen. Im Gegensatz dazu steht die öffentliche Cloud, bei der die Infrastruktur für die breite Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt wird. Im Modell der gemeinschaftlichen Cloud werden die Cloud-Services von einer Gruppe von verschiedenen Organisationen, die ein gemeinsames Interesse haben genutzt. Zudem besteht die Möglichkeit einer hybriden Cloud, sodass eine Kombination der drei anderen Cloud-Bereitstellungsmodelle entsteht.

### **3.5 Cloud-Computing und BPM**

Mit der Einführung neuer Technologien kann der Trend beobachtet werden, dass wissenschaftliche Nutzenpotentiale postuliert werden, dieser aber dann in der Praxis nur teilweise erreicht werden können.<sup>54</sup> Ein Beispiel hierfür stellt die Einführung der Serviceorientierte Architektur (SOA) dar, deren zuvor prognostizierten Nutzenpotentiale in der Praxis nur teilweise erreicht wurden und weiterhin Forschungsbedarf bezüglich der Potentiale einer SOA und des gegenseitigen Einflusses von SOA und BPM bedingt.

Ähnliches ist bei der Einführung von Cloud-Computing zu beobachten. Eine Vielzahl von Anbietern offeriert BPM-Suites oder BPM-Tools, die als Cloud-Service bereitgestellt werden.<sup>55</sup> Zudem ermöglicht Cloud-Computing ebenfalls den Bezug von vordefinierten Geschäftsprozessen als Cloud-Service.<sup>56</sup> Dieses Servicemodell wird auch Business-Process-as-a-Service (BPaaS) genannt und beschreibt den Bezug eines

---

<sup>53</sup> Vgl. zu diesem Absatz Mell, Grance (2011), S. 3.

<sup>54</sup> Vgl. zu diesem und dem folgenden Satz Becker, Buxmann, Widjaja (2009), S. 10 sowie vom Brocke u. a. (2011), S. 398.

<sup>55</sup> Vgl. Lübbe, Schnägelberger (2014), S. 13, Drawehn, Kochanowski, Kötter (2014), S. 39 sowie Jones, Schulte, Cantara (2014), S. 1.

<sup>56</sup> Vgl. Dorsch, Häckel (2014), S. 6.

mandantenfähigen, vordefinierten und automatisierten Geschäftsprozesse in einem Outsourcing-Verhältnis als Cloud-Service.<sup>57</sup> Die wissenschaftliche Literatur postuliert als grundsätzliche Nutzenpotentiale eines Cloud-Services reduzierte Anschaffungskosten, effiziente Skalierung und flexible Bezahlung im Pay-per-Use-Modell.<sup>58</sup> Zusätzlich wird aktuell die Einführung von Web-Services und Cloud-Technologien auf Möglichkeiten zur Ausführung und Integration von Geschäftsprozessen in der wissenschaftlichen Forschung untersucht.<sup>59</sup> Die Literaturrecherche im folgenden Kapitel zeigt auf, dass die empirische Untersuchung der besonderen Bedeutung und Nutzenpotentiale des Cloud-Computing für das BPM von Unternehmen noch unzureichend ist.

#### **4. Stand der Forschung im Bereich des Einsatzes von Cloud-Computing im Business Process Management**

##### **4.1 Vorgehensweise der Literaturrecherche**

Für Recherche der wissenschaftlichen Literatur wurde eine Auswahl an Anbietern und entsprechenden Datenbanken getroffen. Diese Auswahl lässt sich in drei Gruppen aufteilen. Als erstes wurden die Datenbanken der Anbieter EBSCOhost und ProQuest ausgewählt, da diese viele der hochrangigen Fachzeitschriften aus dem Forschungsbereich der Informationssysteme besitzen. Des Weiteren wurde in der AIS Electronic Library und den Beiträgen der jährlichen internationalen Konferenz zu Business Process Management<sup>60</sup> gesichtet. Dadurch wurden eine umfassende Anzahl aktueller Konferenzbeiträge in die Suche eingeschlossen. Die Beiträge der BPM-Konferenz sind zwar prinzipiell auch in den Datenbanken der anderen Anbieter inkludiert, wurden aber aufgrund ihrer hohen Übereinstimmung mit der zu untersuchenden Thematik zusätzlich systematisch nach Jahrgängen und Workshops durchsucht. Abschließend wurde noch Google Scholar ausgewählt, da sie als allgemeine

---

<sup>57</sup> Vgl. Gartner (o. J.), S. 1.

<sup>58</sup> Vgl. Armbrust u. a. (2010), S. 53 sowie Marston u. a. (2011), S. 178.

<sup>59</sup> Vgl. van der Aalst (2013), S. 18, 28.

<sup>60</sup> Siehe <http://bpm-conference.org/BpmConference/Conferences>.

Suchmaschine eine Vielzahl an Webseiten und Quellen in anderen Dateiformaten indexiert.

Für die Suche in den Datenbanken wurde ein Suchtext genutzt, der sich aus zwei Abschnitten zusammensetzt. Der erste Teil des Suchtextes fokussierte sich auf die Thematik des BPM und beinhaltete die folgenden Suchbegriffe: „Business Process Management“, „BPM“, „Business Process“, „Business Process Management System“, „Business Process Management Suite“ und „BPMS“. Diese Suchwörter wurden mit einem logischen ODER miteinander verknüpft. Der zweite Teil des Suchtextes grenzte die Suche auf das Cloud-Computing ein und bestand aus den folgenden Suchbegriffen: „Cloud Computing“, „Cloud“, „SaaS“, „PaaS“, „IaaS“, „Software Service“ und „Cloud Service“. Diese Begriffe wurden jeweils ebenfalls mit Hilfe von einem logischen ODER verknüpft. Die beiden Teile des Suchtextes wurden anschließend mit einem logischen UND verbunden, sodass der vollständige Suchtext wie folgt aussah: („Business Process Management“ OR „BPM“ OR „Business Process“ OR „Business Process Management System“ OR „Business Process Management Suite“ OR „BPMS“) AND („Cloud Computing“ OR „Cloud“ OR „SaaS“ OR „PaaS“ OR „IaaS“ OR „Software Service“ OR „Cloud Service“).

In den Datenbanken von EBSCOhost, ProQuest und AIS Electronic Library wurden die Titel, Abstracts und Keywords nach den Suchbegriffen durchsucht, während bei Google Scholar aufgrund einer fehlenden Möglichkeit der Einschränkung im Volltext gesucht wurde. Bei der Suche in den Konferenzbeiträgen der BPM-Konferenz wurde bei allen Beiträgen, deren Titel auf eine gewisse Relevanz schließen ließ, der Abstract oder der Volltext auf einen Bezug zu der zu untersuchenden Thematik überprüft. Aufgrund der geringen Anzahl relevanter Treffer in den Ergebnissen der Suchmaschinen wurde eine Vorwärts- und Rückwärtssuche basierend auf denen als relevant erachteten Artikeln durchgeführt, um weitere Literatur zu finden. Insgesamt konnten so drei wesentliche Forschungsrichtungen, die sich mit verschiedenen Potentialen und Einsatzmöglichkeiten des Cloud-Computing im BPM beschäftigen, identifiziert werden.

## 4.2 Ausführung von Geschäftsprozessen in der Cloud

Ein Großteil, der untersuchten wissenschaftlichen Literatur, bezog sich auf die Möglichkeiten der Ausführung von Geschäftsprozessen in Cloud-Architekturen.<sup>61</sup> Der Schritt der Ausführung der Geschäftsprozesse umfasst, wie in Kapitel 2.5.2 beschrieben, die Umsetzung von spezifizierten Geschäftsprozessen mit Hilfe einer Ausführungs-Engine. Es wurden mehrere Studien gefunden, die die Implementierung einer Ausführungs-Engine in den drei Cloud-Servicemodellen beschreiben: PaaS, IaaS und SaaS.

In der Studie von Pathirage u. a. (2011) wird ein Architekturdesign im PaaS-Modell vorgestellt, das eine mandantenfähige Ausführungs-Engine anbietet.<sup>62</sup> Service-Provider können auf Basis dieser Architektur mehrere Instanzen einer Workflow-Engine mit ein und derselben Hardware ausführen und vermeiden dadurch hohe Kosten für ungenutzte Services.<sup>63</sup> Für den Kunden bedeutet die Nutzung dieser mandantenfähigen Plattform den Vorteil eines Pay-Per-Use-Modells und die Kosten- und Skalierungsvorteile einer Cloud-Lösung. Der Nutzer kann flexible und einfache Art und Weise seine eigene Prozesse entwickeln und ausführen. Gleichzeitig wird durch eine Isolation der einzelnen Geschäftsprozessinstanzen die Sicherheit der Daten gewährleistet. Das Thema der Datensicherheit in cloud-basierten Szenarien wird ebenfalls in den Studien von Han u. a. (2010) und Duipmans, Pires und da Silva Santos (2012) aufgegriffen.<sup>64</sup> Sie untersuchen die Möglichkeiten sensitive Daten und Aktivitäten der Geschäftsprozesse während der Ausführung zu trennen und somit die Sicherheit der Daten und die Einhaltung von Policies und gesetzlichen Regulierungen zu gewährleisten.<sup>65</sup> Zudem sehen Pathirage u. a. (2011) durch die Einsparung von Kosten, Zeit und Aufwand mit Hilfe einer cloud-basierten Lösung eine Verringerung der Eintrittsbarrieren für die Nutzung von Workflow-

---

<sup>61</sup> Vgl. Anstett u. a. (2009), S. 670, Janiesch u. a. (2011), S. 1 sowie Amziani, Melliti, Tata (2012), S. 194.

<sup>62</sup> Vgl. Pathirage u. a. (2011), S. 121.

<sup>63</sup> Vgl. zu diesem Absatz Pathirage u. a. (2011), S. 126.

<sup>64</sup> Vgl. Han u. a. (2010), S. 1157 sowie Duipmans, Pires, da Silva Santos (2012), S. 165.

<sup>65</sup> Vgl. Han u. a. (2010), S. 1158-1159 sowie Duipmans, Pires, da Silva Santos (2012), S. 166-167.

Technologien für Unternehmen und Entwickler.<sup>66</sup> Diese Lösung bietet sich nach Ansicht der Autoren vor allem in einem Servicemodell als PaaS an.

Zwei weitere Studien, die sich auf eine Ressourcenoptimierung fokussieren, stammen von Dörnemann, Juhnke und Freisleben (2009) sowie Euting u. a. (2014). In beiden Studien nutzten die vorgestellten Implementierungen das IaaS-Servicemodell.<sup>67</sup> Die erst genannte Studie betrachtet ein Workflowsystems, das basierend auf dem BPEL-Standard, eine on-demand Ressourcenverteilung durchführt.<sup>68</sup> Das Ziel besteht darin die Ressourcenverteilung während der Ausführung der Geschäftsprozesse zu optimieren, indem die einzelnen Aktivitäten innerhalb des gesamten Workflows aufgeteilt und an jeweils unausgelastete Hosts verteilt werden.<sup>69</sup> Die zweite Studie untersucht ein cloud-basiertes BPMS, welches ebenfalls Geschäftsprozesse überwacht und eine optimierte Ressourcennutzung in den einzelnen Prozessschritten ermöglicht.<sup>70</sup>

Auch für ein SaaS-Szenario besteht eine mandantenfähige Lösung für das Modellieren, Verwalten und Ausführen von Geschäftsprozessen.<sup>71</sup> Dies wird im Konferenzbeitrag von Kapuruge, Colman und Han (2011) verdeutlicht. Anhand eines Beispielszenarios zeigen sie auf, wie die Vorteile von SaaS-Servicemodellen, geringere Anfangsinvestitionen und verkürzter Markteinführungszeit, für Geschäftsprozesse erreicht werden können.

Die aufgeführten Studien untersuchten Einsatzmöglichkeiten von spezifischen Cloud-Servicemodellen für die Ausführung von Geschäftsprozessen. Ein zusammenfassender Überblick über die Vor- und Nachteile der verschiedenen Cloud-Servicemodelle wurde in der Studie von Anstett u. a. (2009) gefunden.<sup>72</sup> Basierend auf einem Anwenderszenario werden anhand grafischer Modelle verdeutlicht, welche Anteile von Hard- und Software in welche Verantwortlichkeit von Anbieter und Nutzer fallen.<sup>73</sup> Ausgehend von einem

---

<sup>66</sup> Vgl. zu diesem und dem folgenden Satz Pathirage u. a. (2011), S. 127-128.

<sup>67</sup> Vgl. Dörnemann, Juhnke, Freisleben (2009), S. 140 sowie Euting u. a. (2014), S. 175-176.

<sup>68</sup> Vgl. Dörnemann, Juhnke, Freisleben (2009), S. 140.

<sup>69</sup> Vgl. Dörnemann, Juhnke, Freisleben (2009), S. 147.

<sup>70</sup> Vgl. zu diesem und dem folgenden Satz Euting u. a. (2014), S. 184.

<sup>71</sup> Vgl. zu diesem und den folgenden zwei Sätzen Kapuruge, Colman, Han (2011), S. 143.

<sup>72</sup> Vgl. Anstett u. a. (2009), S. 670.

<sup>73</sup> Vgl. Anstett u. a. (2009), S. 672.

Szenario indem alle Systeme und Applikationen in der Verantwortung des Kunden liegen, wie in Abbildung 4-1 verdeutlicht, werden in den folgenden Kapiteln 4.2.1 bis 4.2.3 die weiteren Szenarien mit unterschiedlich verteilten Verantwortlichkeiten dargestellt.

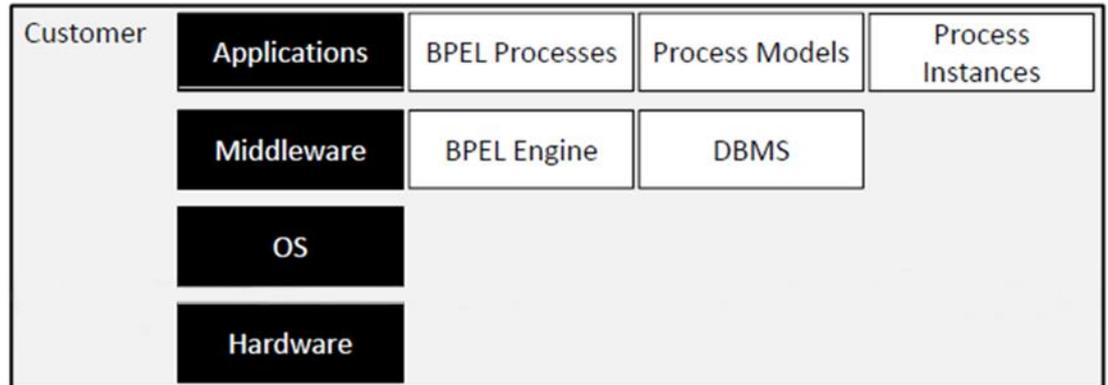


Abb. 4-1: Verantwortlichkeiten in einem on-premise Szenario<sup>74</sup>

#### 4.2.1 Ausführung von Geschäftsprozessen in einem IaaS-Szenario

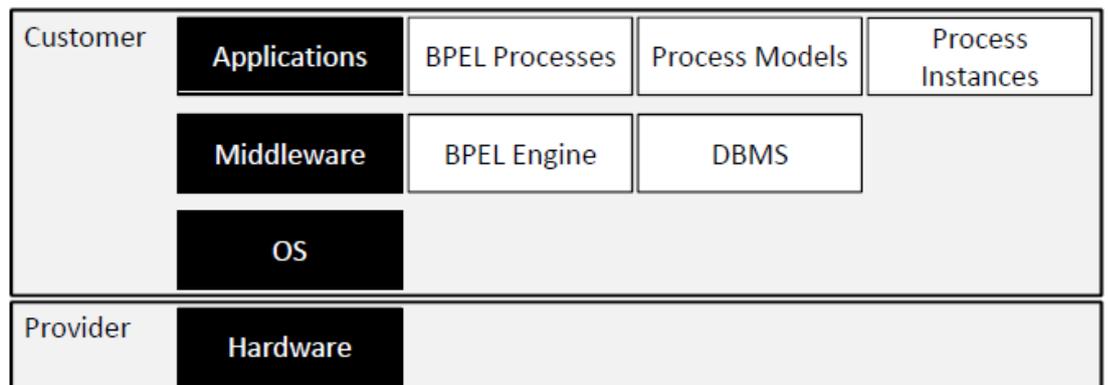


Abb. 4-2: Verantwortlichkeiten in einem IaaS-Szenario<sup>75</sup>

Das IaaS-Modell ist dadurch gekennzeichnet, dass die Bereitstellung der Hardware-Infrastruktur vom Cloud-Provider übernommen wird.<sup>76</sup> Wie in Abbildung 4-2 zu sehen ist, bleiben der Anwendungsserver, die BPEL-Engine und das Deployen der Geschäftsprozesse weiterhin Aufgabe des Unternehmens. Dieses Szenario ermöglicht

<sup>74</sup> Anstett u. a. (2009), S. 672.

<sup>75</sup> Anstett u. a. (2009), S.672.

<sup>76</sup> Vgl. zu diesem und den folgenden zwei Sätzen Anstett u. a. (2009), S. 672.

dem Unternehmen ein Reduzierung der Kosten und eine Auslagerung der Verantwortlichkeiten für die Hardware.

#### 4.2.2 Ausführung von Geschäftsprozessen in einem PaaS-Szenario

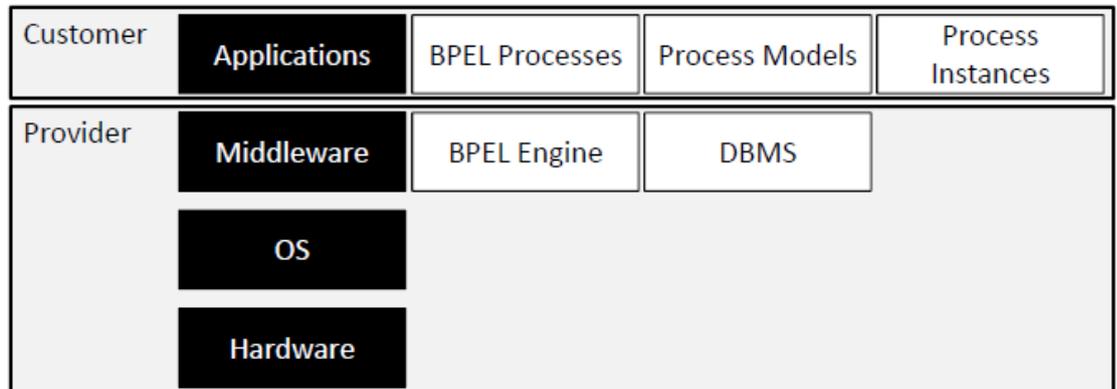


Abb. 4-3: Verantwortlichkeiten in einem PaaS-Szenario<sup>77</sup>

In einem PaaS-Szenario, siehe Abbildung 4-3, werden nicht nur Hardware, sondern auch Middleware und Betriebssystem vom Anbieter (Provider) bereitgestellt und gewartet.<sup>78</sup> Der Applikationsservers und die Geschäftsprozesse liegen weiter im Aufgabenbereich des Kunden. Dies ermöglicht dem Kunden sich auf sein Kerngeschäft zu fokussieren, Prozesse weiterhin flexibel selbst anzupassen und auf einen sich verändernden Markt und Kundenbedürfnisse reagieren zu können. Ein kritischer Punkt in diesem Szenario ist, dass der Kunde auf die Sicherheitsmaßnahmen des Anbieters zum ausreichenden Schutz der Hardware, wie zum Beispiel der Datenbanken, vertrauen muss. Dabei geht es zum einen um den Schutz der Prozessmodelle und der Kundendaten. Im Vergleich zu einem IaaS-Szenario obliegt in einem PaaS-Szenario dem Provider eine höhere Verantwortlichkeit für Datenschutz und –Sicherheit.

<sup>77</sup> Anstett u. a. (2009), S. 673.

<sup>78</sup> Vgl. zu diesem Ansatz Anstett u. a. (2009), S. 672-674.

### 4.2.3 Ausführung von Geschäftsprozessen in einem SaaS-Szenario

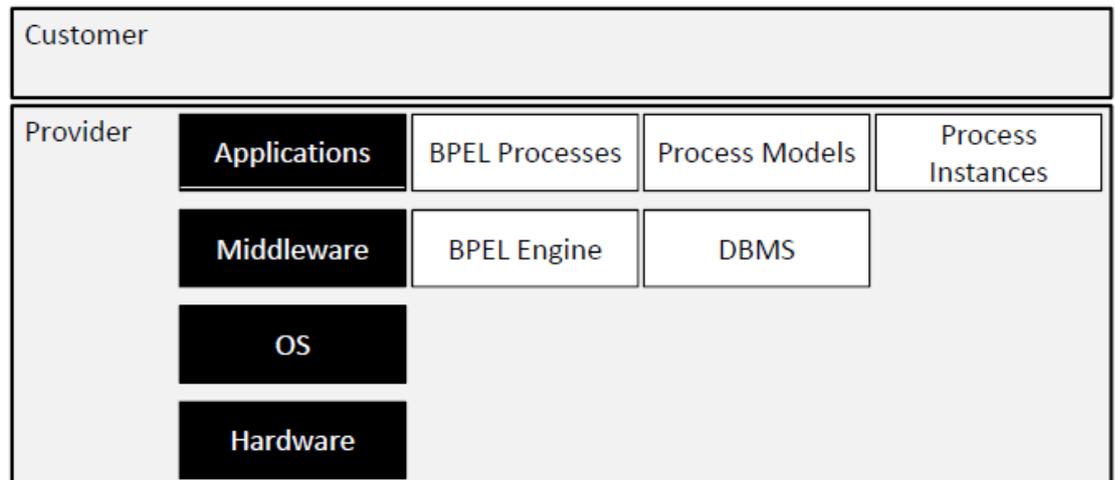


Abb. 4-4: Verantwortlichkeiten in einem SaaS-Szenario<sup>79</sup>

Das SaaS-Szenario hingegen zeichnet sich durch die größten Kostenvorteile und die höchste Reduzierung an Verantwortlichkeiten für den Kunden aus.<sup>80</sup> Der Anbieter übernimmt in diesem Szenario nicht nur die Verantwortlichkeit für Hardware, Betriebssystem und Middleware, sondern auch für alle Anwendungen und Geschäftsprozesse. Dies ermöglicht dem Kunden eine maximale Konzentration auf sein Kerngeschäft. Im Gegenzug verliert der Kunde sein Asset in Form der Geschäftsprozesse. Ihm verbleiben eingeschränkte Möglichkeiten den Prozess anzupassen und auf sich verändernde Anforderungen zu reagieren. Als möglicher Nachteil ist ein unerlaubter Zugriff auf die Prozessdaten durch den SaaS-Provider zu benennen.

Zusammenfassend lässt sich aufzeigen, dass für den Kunden durch das Angebot unterschiedlicher Cloud-Servicemodelle die Möglichkeit besteht, zwischen vollständiger Verantwortlichkeit für Hardware und Geschäftsprozesse und zunehmender Auslagerung dieser Aufgaben an den Provider zu wählen. Dadurch ergibt sich die Chance einer stärkeren Fokussierung auf das Kerngeschäft, aber gleichzeitig zunehmender potentieller Sicherheitsrisiken hinsichtlich des Schutzes von Geschäftsprozessdaten.

<sup>79</sup> Anstett u. a. (2009), S. 675.

<sup>80</sup> Vgl. zu diesem Absatz Anstett u. a. (2009), S. 674-675.

#### 4.2.4 Service-Level-Agreements von Geschäftsprozessen in der Cloud

Die Untersuchung von Service-Level-Agreements (SLA) ist ein weiterer Aspekt, der in der wissenschaftlichen Literatur untersucht wird und die Ausführung von Geschäftsprozessen in der Cloud betrifft.<sup>81</sup> Werden ganze Geschäftsprozesse oder nur Teile eines Geschäftsprozesses in die Cloud verschoben, muss garantiert werden, dass existierende SLAs der Geschäftsprozesse eingehalten und die Gefahren in einer Cloud-Umgebung beachtet werden.<sup>82</sup> Accorsi, Lowis und Sato (2011) stellen in ihrer Studie eine Lösung zur automatischen Zertifizierung von Geschäftsprozessen in Health-Care-Szenarios vor. Aufgrund der sensitiven Patientendaten ist eine Einhaltung gesetzlicher Vorschriften bezüglich der Datensicherheit besonders bedeutend. Die automatisierte Zertifizierung, in der von den Autoren vorgestellten Lösung, ermöglicht die Einhaltung rechtlicher Standards und Sicherheitsbestimmungen in flexiblen und individualisierten Geschäftsprozessen in der Cloud.<sup>83</sup> In zwei gleichgelagerten Studien stellen auch Muthusamy und Jacobsen (2010) sowie Kertesz, Kecskemeti und Brandic (2014) Architekturlösungen zur Einhaltung von SLAs in verteilten und heterogenen Cloud-Umgebungen vor.<sup>84</sup> Die Einhaltung von SLAs bezüglich der Geschäftsprozesse von Unternehmen in einer cloud-basierten BPM-Lösung ist bedeutsam, denn Verstöße gegen die SLAs und daraus resultierende Sicherheitsrisiken hindern Unternehmen Cloud-Lösungen zu adoptieren und sind insbesondere bei unternehmensübergreifenden Geschäftskollaborationen ein kritischer Sicherheitsfaktor.<sup>85</sup>

#### 4.3 Geschäftsprozessnetzwerke in der Cloud

In der Literaturrecherche ließen sich neben Studien zur Ausführung von Geschäftsprozessen in cloud-basierten Architekturen Studien zur Nutzung von cloud-basierten interorganisationalen Geschäftsprozessen und Geschäftsnetzwerken finden.<sup>86</sup>

---

<sup>81</sup> Vgl. Muthusamy, Jacobsen (2010), S. 5, Accorsi, Lowis, Sato (2011), S. 145 sowie Kertesz, Kecskemeti, Brandic (2014), S. 54.

<sup>82</sup> Vgl. zu diesem und dem folgenden Satz Accorsi, Lowis, Sato (2011), S. 145.

<sup>83</sup> Vgl. Accorsi, Lowis, Sato (2011), S. 152.

<sup>84</sup> Vgl. Sätzen Muthusamy, Jacobsen (2010), S. 5-6 sowie Kertesz, Kecskemeti, Brandic (2014), S. 56-58.

<sup>85</sup> Vgl. Kertesz, Kecskemeti, Brandic (2014), S. 54, Absatz Accorsi, Lowis, Sato (2011), S. 152 sowie Demirkan, Goul (2013), S. 51.

<sup>86</sup> Vgl. Xu (2012), S. 75, Fischer (2014), S. 3 sowie Schulte u. a. (o. J.), S. 1.

Norta, Grefen und Narendra (2014) definieren einen interorganisationalen Geschäftsprozess als einen Fluss von verbundenen Aktivitäten auf Business-to-Business-Ebene, der einen Kundennutzen kreiert. Die Komposition der Aktivitäten muss dabei dynamisch erfolgen und die Prozesse der involvierten Organisationen automatisch integriert werden.<sup>87</sup> Vorteile einer auf einer Cloud-Infrastruktur basierende Produktion sind Bezahlung im Pay-per-Use-Modell, bedarfsgerechte Skalierung der Services und flexible und schnelle Anpassung von Geschäftslösungen.<sup>88</sup> Zudem kann in einer interorganisationalen Kooperation zwischen mehreren Unternehmen eine schnellere und kosteneffizientere Durchführung der Transaktionen stattfinden.<sup>89</sup> Aufgrund der Komplexität der Prozesse und der Kontrolle durch verschiedene Unternehmen, stellt sich das Business Process Management solcher intra- und interorganisationalen Geschäftsprozesse aber als schwierig da.<sup>90</sup> Das Fehlen eines zentralen BPMS, im Gegensatz zu einem on-premise Modell, erschwert die Ausführung der Geschäftsprozesse in solchen Szenarien.<sup>91</sup>

In der Studie von Schulte u. a. (2014) wird zu diesem Problem ein Software-Framework vorgestellt.<sup>92</sup> Hierdurch wird der komplette Lebenszyklus des BPM in einem cloud-basierten Geschäftsnetzwerk umgesetzt. Zudem zeigen sie die Anwendbarkeit der Lösung anhand eines Beispielsszenarios in einem cloud-basierten Produktionsnetzwerk eines Herstellers mit verschiedenen Produktionsstandorten und Zulieferern auf.<sup>93</sup> Durch das entwickelte BPMS können die Prozesse der Hersteller und der Lieferanten auf einem cloud-basierten Marktplatz zu gemeinsamen Services integriert und anschließend kontrolliert werden.

Li u. a. (2010) stellen eine geschäftsprozessorientierte Plattform vor, auf der die heterogenen Systeme einzelner Unternehmen in einem Netzwerk zusammenfasst

---

<sup>87</sup> Vgl. zu diesem und dem folgenden Satz Norta, Grefen, Narendra (2014), S. 52.

<sup>88</sup> Vgl. zu diesem und dem folgenden Satz Xu (2012), S. 78.

<sup>89</sup> Vgl. Satz Norta, Grefen, Narendra (2014), S. 52.

<sup>90</sup> Vgl. Breu u. a. (2013), S. 363 sowie Schulte u. a. (2014), S. 142.

<sup>91</sup> Vgl. Breu u. a. (2013), S. 363-364.

<sup>92</sup> Vgl. zu diesem und dem nächsten Satz Schulte u. a. (2014), S. 144-145.

<sup>93</sup> Vgl. zu diesem und dem folgenden Satz Schulte u. a. (2014), S. 146-147.

werden.<sup>94</sup> In zwei Fallstudien wird Anwendbarkeit der Lösung zur Umsetzung einer interorganisationalen Prozesskooperation zwischen Anbietern, Lieferanten und Herstellern demonstriert.<sup>95</sup> Die Autoren sehen in der BPM-Modellierungs-Technologie und der SOA eine tragende Rolle, um die unternehmensübergreifenden Geschäftsvorgänge zu modellieren und die entstehende Geschäftslogik der lose gekoppelten Informationssysteme zu integrieren.<sup>96</sup>

Monitoring und Kontrolle von unternehmensübergreifenden Prozessaktivitäten in einem Service-Netzwerk sind aufgrund einer Vielzahl von BPMS, welche jeweils Prozessinstanzen ausführen und in unterschiedlichen Unternehmen betrieben werden, schwierig umzusetzen.<sup>97</sup> Die Studie von Janiesch u. a. (2011) greift dieses Hauptproblem auf und bietet einen Lösungsansatz für ein Echtzeitmonitoring von Prozessen und Ressourcen in einem Service-Netzwerk an.

Die gemeinschaftliche Kollaboration und interorganisationale Produktion in einer cloud-basierten Netzwerkumgebung birgt weitere potentielle Sicherheitsrisiken, wie in den Studien von Demirkan und Goul (2013) und Quedraogo, Bienneir and Ghodous (2013) analysiert wurde.<sup>98</sup> Durch eine komplexe Integration verschiedener sozialer und technischer Ressourcen entsteht ein Wertschöpfungsnetzwerk von ausgelagerten Prozessen und verschiedenen Infrastrukturen zur Ausführung der Prozessaktivitäten.<sup>99</sup> Das Sicherheitsmanagement solcher Netzwerke ist eine anspruchsvolle Aufgabe, da die beteiligten Unternehmen eigene unterschiedliche Geschäftsstrategien und Sicherheitsmaßnahmen bezüglich der Risiken besitzen.<sup>100</sup> Eine Möglichkeit diese Probleme anzugehen ist der Einsatz konfigurierbarer Prozessmodelle.<sup>101</sup> Diese erlauben Unternehmen Varianten eines Prozesses in einem konfigurierbaren Modell zu vereinen,

---

<sup>94</sup> Vgl. Li u. a. (2010), S. 127.

<sup>95</sup> Vgl. Li u. a. (2010), S. 137-142.

<sup>96</sup> Vgl. Li u. a. (2010), S. 142.

<sup>97</sup> Vgl. zu diesem und dem folgenden Satz Janiesch u. a. (2011), S. 1, 6.

<sup>98</sup> Vgl. Quedraogo, Bienneir, Ghodous (2013), S. 178 sowie Demirkan, Goul (2013), S. 53.

<sup>99</sup> Vgl. zu Demirkan, Goul (2013), S. 53-54.

<sup>100</sup> Vgl. Quedraogo, Bienneir, Ghodous (2013), S. 179-180 sowie Demirkan, Goul (2013), S. 82-83.

<sup>101</sup> Vgl. zu diesem und dem folgenden Satz van der Aalst (2011), S. 3, 10.

in der Cloud auszuführen und dadurch eine flexible Kooperation in einem interorganisationalen Netzwerk zu etablieren.

#### **4.4 Kollaboration und soziale Software im BPM**

Die Betrachtung von Kollaboration und Nutzung sozialer Software stellt neben den Aspekten der Ausführung und interorganisationaler Geschäftsnetzwerke den dritten wesentlichen Aspekt in der Forschung von BPM dar. Damit Organisationen unternehmensübergreifend agieren und Geschäftsprozesse umsetzen können, ist eine Kooperation in Form der Nutzung von kollaborativen Systemen notwendig.<sup>102</sup> Diese kollaborativen Systeme und Tools umfassen unter anderem Groupware, Audio/Video-Konferenzen, kollaboratives Dokumenten-Sharing und dynamische workflow-basierte Ausführungsumgebungen.

Obwohl die Nutzung sozialer Software und die Umsetzung von Kollaborationsmöglichkeiten keine Cloud-Technologien voraussetzen, bildet Cloud-Computing dennoch durch die Vernetzung von Personen und Dezentralisierung von Applikationen eine optimale Möglichkeit diese soziale Kollaboration als einen Bestandteil im BPM zu etablieren.<sup>103</sup>

Aktuell ist als Trend die Einbindung von mobilen Endgeräten in das BPM von Unternehmen als eine Kollaborationsform zu beobachten.<sup>104</sup> Dies ermöglicht Akteuren unabhängig von Ort und Zeit Prozesse zu analysieren und auszuführen. Dies kann die Prozesskollaboration in bestimmten Szenarien, wie zum Beispiel in Handelsunternehmen mit einer Vielzahl weltweit verteilter Mitarbeitern stark vereinfachen.<sup>105</sup> Zusätzlich kann durch die Ausführung von Prozessaktivitäten auf mobilen Endgeräten die Notwendigkeit eines zentralen BPMS zur Zuweisung und Ausführung der Prozesse vermieden und somit Kosten eingespart werden.<sup>106</sup>

---

<sup>102</sup> Vgl. zu diesem und dem folgenden Satz Demirkan, Goul (2013), S. 54.

<sup>103</sup> Vgl. zu diesem und dem folgenden Satz Baeyens (2013), S. 14 sowie Jost (2014), S. 19-20.

<sup>104</sup> Vgl. Zaplata, Lamersdorf (2010), S. 372, Pryss u. a. (2011), S. 150 sowie Peng u. a. (2014), S. 267.

<sup>105</sup> Vgl. Zaplata, Lamersdorf (2010), S. 373.

<sup>106</sup> Vgl. Zaplata, Lamersdorf (2010), S. 372 sowie Peng u. a. (2014), S. 274.

Neben der Nutzung von mobilen Endgeräten wurden auch die Einsatzmöglichkeiten von sozialer Software im Lebenszyklus des BPM untersucht.<sup>107</sup> Im Rahmen des Web 2.0 führen soziale Software wie Blogs, Wikis und soziale Netzwerke zu einem verstärkten Informationsaustausch zwischen Personen und einer Kreation von Wissen.<sup>108</sup> Diese Technologien können auch auf das BPM angewandt werden und dort den Austausch von Wissen, Entscheidungsprozesse und die verschiedenen Phasen des BPM-Lebenszyklus unterstützen.

Als besonderes geeignet für den Einsatz von sozialer Software zeigt sich die Phase der Prozessmodellierung und findet besondere Beachtung in der Forschung.<sup>109</sup> In ihrer Studie zeigen Dengler u. a. (2010) einen Ansatz wie Personen gemeinschaftlich Prozessmodelle in einem Wiki erstellen können.<sup>110</sup> Diese werden gespeichert, in eine ausführbare Prozesssprache überführt und schließlich ausgeführt. Während der Laufzeit können die Prozessaktivitäten weiterhin koordiniert und verfeinert werden, sodass die Änderungen im Wiki gespeichert werden. Durch diesen Ansatz wird das Prozesswissen kollaborativ erhoben und veröffentlicht, wodurch es auch unerfahrenen Nutzern möglich ist Prozesse im BPM zu modellieren und insbesondere die Prozessausführung ohne den Besitz von Vorkenntnissen durchzuführen.

Ein weiteres System für die Prozessmodellierung mit Hilfe sozialer Software stellen Koschmider, Song und Reijers (2010) vor.<sup>111</sup> Während der Modellierungsphase werden den Nutzern Empfehlungen für die Vervollständigung ihres Geschäftsprozessmodells gemacht. Diese Empfehlungen basieren auf ähnlichen Modellen anderer Nutzer und beachten die Intentionen des modellierenden Nutzers. Dabei wird der spezielle Charakter von sozialen Netzwerken genutzt und bevorzugt Empfehlungen von Nutzern, die dem Modellierer nahe stehen oder eine ausgewiesene Expertise besitzen, vorgeschlagen. Ein solches System bietet Nutzern eine Möglichkeit die Erfahrungen anderer zu Nutzen und

---

<sup>107</sup> Vgl. Schmidt, Nurcan (2009), S. 649, Mathiesen u. a. (2012), S. 231 sowie Bögel, Stieglitz, Meske (2013), S. 1.

<sup>108</sup> Vgl. zu diesem und dem folgenden Satz Schmidt, Nurcan (2009), S. 649, 656.

<sup>109</sup> Vgl. Dengler u. a. (2010), S. 396, sowie Koschmider, Song, Reijers (2010), S. 308.

<sup>110</sup> Vgl. zu diesem Absatz Dengler u. a. (2010), S. 405-406.

<sup>111</sup> Vgl. zu diesem Absatz Koschmider, Song, Reijers (2010), S. 308-309.

Feedback für die Entwicklung von Prozessmodelle zu erhalten.<sup>112</sup> Zudem können Prozessmodelle in einer effizienten Weise wiederverwendet werden.

Neben der Prozessmodellierung lassen sich die Vorteile des Einsatzes von sozialer Softwaretechnologie auch auf andere Phasen des BPM-Lebenszyklus übertragen.<sup>113</sup> So können beispielsweise Probleme und Einschränkungen, die sich für die Implementierung und Ausführung von Geschäftsprozessen ergeben, aggregiert und detailliert gesammelt, Wissen und Techniken zur Behebungen von Unterbrechungen während der Laufzeit geteilt oder gemeinschaftlich die Analyse und Verbesserung von Geschäftsprozessen durchgeführt werden.

Die Literaturstudie hat gezeigt, dass in der aktuellen wissenschaftlichen Forschung die Ausführung von Geschäftsprozessen, unternehmensübergreifende Prozessnetzwerke und die Nutzung sozialer Software für das Management von Geschäftsprozessen auf Basis von Cloud-Technologien untersucht werden. Der Fokus der dargestellten wissenschaftlichen Forschung liegt verstärkt auf einer theoretischen Betrachtung und es wurden lediglich beispielhafte Implementierungen durchgeführt. In den analysierten Studien ließen sich keine empirischen Untersuchungen, die eine Relevanz der Nutzung von cloud-basierten BPM-Lösungen in der Praxis zeigen, finden. Das Ziel der empirischen Untersuchung dieser Arbeit ist daher die praktische Relevanz des Einsatzes von Cloud-Computing im BPM aus der Sicht von Unternehmen zu analysieren.

## **5. Vorgehensweise der empirischen Untersuchung**

### **5.1 Forschungsmethode**

Aufgrund der geringen empirischen Durchdringung des Forschungsgebietes wird in dieser Arbeit ein qualitativer Forschungsansatz gewählt.<sup>114</sup> Dieser bietet bei einer empirischen Untersuchung die Möglichkeit einer explorativen und detaillierten Untersuchung einer Thematik unter der Beachtung eines geringen Erkenntnistandes. Zum Zweck der Datenerhebung werden semi-strukturierte Leitfadenterviews mit Experten

---

<sup>112</sup> Vgl. zu diesem und dem nächsten Satz Koschmider, Song, Reijers (2010), S. 319-320.

<sup>113</sup> Vgl. zu diesem und den nächsten beiden Sätzen Schmidt, Nurcan (2009), S. 656-657 sowie Mathiesen u. a. (2011), S. 239-241.

<sup>114</sup> Vgl. zu diesem und dem folgenden Satz Myers (2013), S. 7-9.

durchgeführt. Der Einsatz von Leitfadenterviews ermöglicht zum einen durch eine strukturierte Form eine Vergleichbarkeit der erhobenen Daten.<sup>115</sup> Zum anderen können in Abhängigkeit des Gesprächsverlaufs spezifische und vertiefende Fragen gestellt werden und somit dem Wissen und Interessen der Interviewpartner Rechnung getragen werden. Ein weiteres Gütekriterium der qualitativen Forschung ist die intersubjektive Nachvollziehbarkeit.<sup>116</sup> Dritte Personen können den Forschungsprozess und dessen Ergebnisse einfacher nachvollziehen, wenn diese systematisch dokumentiert sind. Dies ist insofern auch von Bedeutung, da es für die Erstellung eines Interviewleitfadens und der Operationalisierung eines Erkenntnisinteresses in Interviewfragen kaum methodische Regeln gibt.<sup>117</sup> Um eine Nachvollziehbarkeit der Studie zu gewährleisten, werden in den nachfolgenden Kapitel 5.2 bis 5.4 die Entwicklung des Interviewleitfadens, die Durchführung der empirischen Untersuchung sowie die Auswertung und Darstellung der Ergebnisse beschrieben und erläutert.

## **5.2 Entwicklung des Interviewleitfadens**

### **5.2.1 Allgemeine Fragen zur Person und zum Unternehmen**

Der erste Teil des Interviewleitfadens befasst sich mit Informationen zur Auskunftsperson, deren Erfahrungshintergrund und dem Unternehmen, in dem diese arbeitet. Die erhobenen Informationen dienen der Beschreibung der Stichprobe der Interviewteilnehmer und helfen eine Validität und Übertragbarkeit der Schlussfolgerungen bestimmen zu können.

Die erste Frage des Interviewleitfadens bezieht sich auf die Anzahl der Mitarbeiter und den Jahresumsatz des Unternehmens. Hierbei wird dem Interviewpartner auch die Möglichkeit gegeben die Beantwortung der Fragen in einem Intervall anzugeben, falls keine konkreten Zahlen genannt werden möchten. Die weiteren Fragen beziehen sich auf die aktuelle Position und den Aufgabenbereich im Unternehmen. Zudem wird der Interviewpartner nach seiner Berufserfahrung insgesamt und in der aktuellen Position befragt. Abschließend wird erfragt, welche Cloud-Services zur Unterstützung und

---

<sup>115</sup> Vgl. zu diesem und den nächsten beiden Sätzen Gläser, Laudel (2010), S. 111, 115 sowie Myers (2013), S. 122-123.

<sup>116</sup> Vgl. zu diesem und dem folgenden Satz Steinke (1999), S. 207.

<sup>117</sup> Vgl. Gläser, Laudel (2010), S. 115.

Umsetzung des BPM das Unternehmen einsetzt oder anbietet. Im nächsten Schritt wird der Interviewteilnehmer befragt, ob er mit den in den Kapiteln 2.2 und 3.1 beschriebenen Definitionen von Business Process Management und Cloud-Computing übereinstimmt. Bei Bedarf werden diese nochmals erläutert, um ein gemeinsames Verständnis der Thematik im Rahmen der Interviews zu gewährleisten.

### **5.2.2 Fragen zum Business Process Management im Unternehmen**

Dieser Fragenkomplex zielt darauf ab die Interviewteilnehmer nach der Umsetzung des BPM in seinem Unternehmen und der eingesetzten Systeme und Software zur Unterstützung des BPM zu befragen. Die Erhebung dieser Informationen hilft zu verstehen wie Unternehmen BPM in der Praxis umsetzen und ob bestimmte Aspekte fokussiert werden. Insbesondere hilft dies vor dem Hintergrund, der in dieser Arbeit zu untersuchenden Problemstellung, einen Einblick zu bekommen inwiefern Unternehmen aktuell schon eine cloud-basierte BPM-Lösung nutzen oder anbieten und aus welchen Gründen sie sich dafür entschieden haben.

### **5.2.3 Fragen zu Potentialen und Anwendungsszenarien von cloud-basierten BPM-Lösungen**

Dieser Abschnitt bildet den Hauptteil der Fragen des Interviewleitfadens und befasst sich mit Potentialen von cloud-basierten BPM-Lösungen und den Anwendungsszenarien dieser Lösungen. Aufgrund des offenen Charakters der Fragen wird hierbei versucht dem Interviewpartner durch einen freien Antwortspielraum die Möglichkeit zu geben, vertieft seine aktuellen und praktischen Erfahrungen einzubringen. Hat ein Interviewpartner bei der Beantwortung der Fragen des vorherigen Abschnitts angegeben, dass sein Unternehmen eine cloud-basierte BPM-Lösung einsetzt oder anbietet, können die Fragen zu Potentialen und Anwendungsszenarien auf diese Lösung angewendet werden. Die Teilnehmer der Studien werden befragt, ob sie eine Anwendbarkeit des Cloud-Computing zu Unterstützung der einzelnen Phasen des BPM-Lebenszyklus, wie in Kapitel 2.3 beschrieben, sehen. Des Weiteren wird untersucht, ob die Experten für die in Kapitel 3.1 beschriebenen unterschiedlichen Servicemodelle des Cloud-Computing unterschiedliche Vorteile und Einsatzmöglichkeiten identifizieren. Um die Bedeutung der von den Experten identifizierten Potentiale und Einsatzmöglichkeiten für die Adaption eines Cloud-Service für das BPM-Lösungen zu bestimmen, werden die Experten nach den

Entscheidungskriterien befragt. Hierdurch besteht die Möglichkeit zu sehen, inwiefern die genannten Vorteile einer Cloud-Lösung einen Einfluss auf die Entscheidung und zu einer Nutzung dieser Technologien in der Praxis haben.

#### **5.2.4 Weitere Themen**

Es folgt anschließend eine Befragung der Experten, ob sie mit dem aktuellen Marktangebot an cloud-basierten BPM-Lösungen vertraut sind und ob sie dieses Marktangebot beschreiben können. Es wird zudem versucht eine Einschätzung zu erhalten, inwiefern das aktuelle Angebot den Bedürfnissen der Unternehmen entspricht und ob ein weiterer Entwicklungsbedarf besteht. Zum Abschluss wird den Interviewteilnehmern die Möglichkeit gegeben den aktuellen Forschungsbedarf zu beschreiben, welchen sie im Rahmen dieser Thematik sehen. Der vollständige Interviewleitfaden ist im Anhang B der Arbeit zu finden.

### **5.3 Durchführung der empirischen Studie**

#### **5.3.1 Akquise der Interviewteilnehmer**

Zur Durchführung der Interviews werden Interviewpartner benötigt, die einen entsprechendes Fachwissen und einen langjährigen Erfahrungshintergrund als Experten besitzen.<sup>118</sup> Für die dieser Arbeit zu Grunde liegenden spezifischen Fragestellungen wurde nach Experten gesucht, die in ihrem Unternehmen eine cloud-basierte BPM-Lösung nutzen, eine solche Lösung als Softwareanbieter anbieten oder in entsprechenden Entwicklungs- oder Beratungsprojekten tätig waren.

Zur Akquise entsprechender Interviewteilnehmer wurde zunächst das Karrierenetzwerk Xing<sup>119</sup> genutzt. Dort wurde nach Personen gesucht, die im Bereich *Ich biete* der Profilbeschreibung die Schlagworte *BPM* und *Cloud* angegeben haben. Es erfolgte dabei eine Eingrenzung auf den deutschen Wirtschaftsraum. Bei allen so identifizierten Personen wurde geprüft inwiefern ihr Positions- und Aufgabenbereich sowie deren Erfahrungshintergrund den Kriterien des Expertenstatus entsprachen. Personen, die die entsprechenden Kriterien erfüllten, wurde über das Nachrichtensystem des Netzwerks ein

---

<sup>118</sup> Vgl. Gläser, Laudel (2010), S. 117.

<sup>119</sup> Das Karrierenetzwerk ist unter der Internetadresse <http://www.xing.de> zu erreichen.

Anschreiben zugeschickt. Das Anschreiben enthielt Kontext und Zielsetzung der Arbeit sowie Angaben zur Durchführung der Interviews, zum zeitlichen Rahmen und zur späteren Verarbeitung der Ergebnisse. Dieses Anschreiben ist im Anhang A der Arbeit hinterlegt. Durch diese Suche wurden 57 Personen identifiziert und angeschrieben. Von diesen Personen haben sich vier für ein Interview bereit erklärt. Diese Teilnehmer konnten auf zwei weitere Arbeitskollegen verweisen, die sich ebenfalls zu einem Interview bereitklärten. Zehn Personen sagten aufgrund von mangelndem Fachwissen, zeitlichen Restriktionen oder rechtlichen Einschränkungen ab. Um ausreichend Interviewteilnehmer mit entsprechendem Fachwissen zu finden, wurde zusätzlich das Anschreiben in der Xing-Gruppe *BPM-Club - Prozessmanagement & Organisationsentwicklung* veröffentlicht. Hieraus ergab sich ein Kontakt zu einem Softwareanbieter dessen Motivation lediglich die Bewerbung seines Produktes war und ein entsprechendes Experteninterview nicht eingerichtet werden konnte. Neben der Suche in Xing konnten über eine persönliche Kontaktaufnahme zu Softwareanbietern weitere Interviewpartner gewonnen werden. Über den Kontakt mit der Softwarefirma OpenText wurden drei weitere Interviewteilnehmer akquiriert. Durch Kontakte über die Firma X-INTEGRATE Software & Consulting GmbH wurde zudem ein weiterer Experte akquiriert. Insgesamt wurden somit zehn Interviewpartner gefunden.

### 5.3.2 Stichprobe der Unternehmen und Interviewteilnehmer

Eine Übersicht der Unternehmen mit Angaben entsprechenden Jahresumsätze und Mitarbeiterzahlen ist in sind Tabelle 5-1 zusammengestellt. Die zehn Interviewpartner stammten aus acht Unternehmen, drei Interviewpartner arbeiteten dabei im selben Unternehmen.

Unternehmensgröße	Mitarbeiter	Jahresumsatz (in Mio. EUR)	Häufigkeit
kleinst	< 10	< 2	1
klein	10-49	< 10	1
mittel	50-249	< 50	2
groß	≥ 250	≥ 50	4

Tab. 5-1: Statistik der befragten Unternehmen

Die Einordnung der unterschiedlichen Unternehmensgröße erfolgte entsprechend der von der Kommission der europäischen Gemeinschaft aufgestellten Definition von klein- und

mittelständischen Unternehmen.<sup>120</sup> Siehe dazu Tabelle 5-2. Bei den Unternehmen handelt es sich um ein Kleinstunternehmen, ein Kleinunternehmen, zwei mittelgroße Unternehmen und vier Großunternehmen. In dieser Studie sind somit alle Unternehmensgrößen eingegangen, wobei mehr als die Hälfte der Interviewteilnehmer aus einem Großunternehmen stammen.

Den Experten sind in Tabelle 5-2 die Angaben zur Position innerhalb des Unternehmens, Branchenzugehörigkeit und Dauer der Berufstätigkeit (Berufserfahrung) zugeordnet. Die Berufserfahrung variierte von vier bis über 25 Jahre. Die durchschnittliche Berufstätigkeit betrug somit mindestens 14 Jahre. Von den zehn Interviewpartnern befand sich der größte Teil in höheren Management- oder Führungspositionen. Die Experten entstammen folgenden Unternehmensbranchen: vier Experten kommen aus der Unternehmensbranche Softwareanbieter und IT-Dienstleister, weitere vier aus der Unternehmensberatung und jeweils ein Teilnehmer aus dem Bereich Leasing und landwirtschaftliche Technik.

<b>ID</b>	<b>Dateiname des Transkripts</b>	<b>Berufserfahrung insgesamt in Jahren</b>	<b>Position</b>	<b>Unternehmensbranche</b>
<b>i01</b>	Transkript_i01	20	Geschäftsführer	Beratung
<b>i02</b>	Transkript_i02	27	Architektur-Manager	Leasing
<b>i03</b>	Transkript_i03	26	Global Manager Business Processes	Landtechnik
<b>i04</b>	Transkript_i04	7,5	Technical Architect	Beratung
<b>i05</b>	Transkript_i05	4	Teamleiter BPM	Beratung
<b>i06</b>	Transkript_i06	15	Regional Sales Director (DACH)	Software u. IT- Dienstleistungen
<b>i07</b>	Transkript_i07	16	Solution Consultant (DACH)	Software u. IT- Dienstleistungen
<b>i08</b>	Transkript_i08	7	Senior Consultant BPM	Beratung
<b>i09</b>	Transkript_i09	15	Director Solution Consulting (EMEA)	Software u. IT- Dienstleistungen
<b>i10</b>	Transkript_i10	13	Global Program Manager University Alliance	Software u. IT- Dienstleistungen

Tab. 5-2: Statistik der befragten Experten

<sup>120</sup> Vgl. Kommission der Europäischen Gemeinschaft (2003), S. 39.

### **5.3.3 Durchführung der Interviews**

Um die Interviews durchzuführen wurde zur Kosten- und Zeitersparnis sowie zur Erhöhung der zeitlichen Flexibilität die Methodik des Telefoninterviews gewählt.<sup>121</sup> Dadurch konnte der stark limitierten zeitlichen Verfügbarkeit der Experten Rechnung getragen werden. Auf schriftliche und visuelle Zusatzinformationen sowie einer höheren Kontrolle des Gesprächsverlaufs, wie beispielsweise bei face-to-face Interviews möglich, musste deshalb verzichtet werden. Zur technischen Umsetzung der Telefoninterviews wurden die Telefonsoftware Skype und die Zusatzapplikation Call Graph, welche die Aufzeichnung eines Telefongesprächs ermöglicht, genutzt. Die Aufzeichnung der Gespräche erfolgte dabei nur nach Zustimmung und vorheriger Aufklärung der Interviewteilnehmer über die Verwertung der Informationen und entsprechender Datenschutzmaßnahmen. Die Gespräche wurden gemäß dem Interviewleitfaden strukturiert geführt, in einigen Fällen führten aber vertiefende Erläuterungen der Experten und Nachfragen des Interviewers zu einer Abweichung. Die durchschnittliche Dauer der Interviews betrug 35-40 Minuten. Zwei der Interviews wurden in Englisch geführt, da die beiden Experten nach ihrer Angabe in dieser Sprache bessere Kenntnisse besitzen und ihr Wissen wesentlich ausführlicher darstellen können. Während der Übersetzung der Interviews wurde auf eine genaue Beibehaltung der inhaltlichen Aussagen der Experten geachtet und weniger auf eine sprachliche Vergleichbarkeit. Diese Vorgehensweise steht im Einklang mit der im nächsten Abschnitt beschriebenen Paraphrasierung der Interviews.

## **5.4 Auswertung der Interviews**

### **5.4.1 Auswertungsprozess**

Nach der Durchführung der Interviews wurden diese in eine schriftliche Form überführt. Anschließend erfolgte eine schrittweise Auswertung basierend auf einem von Meuser und Nagel (1991) entwickelten Kodierungsverfahren, das im Nachfolgenden beschrieben wird.<sup>122</sup> Hierzu wurde die Software Nvivo eingesetzt, da diese ein vergleichendes Kodieren gut unterstützen kann. Da es sich bei den Experteninterviews um gemeinsam

---

<sup>121</sup> Vgl. zu diesem und dem folgenden Satz Gläser, Laudel (2010), S. 153.

<sup>122</sup> Vgl. Meuser, Nagel (1991), S. 455-466.

geteiltes Wissen handelt, ist ein Notationssystem bei der Transkription nicht notwendig.<sup>123</sup> Dementsprechend wurden Teile der Interviews nach Möglichkeit paraphrasiert und grammatikalische Fehler und Satzbaufehler korrigiert. Ziel der Paraphrase war es einen inhaltlichen Fokus zu schaffen und die Komplexität der Aussagen zu reduzieren ohne wichtigen Information zu verlieren oder Inhalte verzerrt darzustellen.

Im zweiten Schritt wurden die einzelnen Passagen der Interviews mit Überschriften versehen, um eine strukturelle Verdichtung der Interviews auf einzelne Themengruppen herbeizuführen.<sup>124</sup> Danach wurden Passagen gleicher und ähnlicher Themengruppen zusammengestellt. Abschnitte mit mehrfachen Überschriften wurden entsprechend mehrfach Themengruppen zugeordnet wurde.

Nachdem jedes Interviews einzeln betrachtet und systematisch strukturiert wurde, erfolgte eine übergreifende Kategorisierung der Interviews.<sup>125</sup> Die zuvor gebildeten Überschriften wurden miteinander verglichen und gemeinsame Überschriften für die Passagen aus verschiedenen Interviews gefunden. Aufbauend auf den übergreifenden Überschriften und Inhalte erfolgte eine Konzeptualisierung in eine passende Fachterminologie.<sup>126</sup> Dabei wird von Experten verwendeten Begriffen abstrahiert und die Inhalte entsprechend der zu untersuchenden wissenschaftlichen Thematik in Kategorien eingeordnet. Ziel ist es eine Systematisierung der Relevanzen und die Möglichkeit der Verknüpfung verschiedener Inhalte. Zudem kann zu einem gewissen Grade eine empirische Generalisierung der Ergebnisse erreicht werden, indem Strukturen über das Wissen der Experten erkennbar gemacht werden.

Der abschließende Schritt des Auswertungsprozess hat die Zielsetzung der theoretischen Generalisierung der Ergebnisse.<sup>127</sup> Hierzu wird sich vom vorliegenden Interviewmaterial gelöst, Zusammenhänge der verschiedenen Kategorien und Konzepte aufgezeigt und eine Interpretation der gewonnen Informationen durchgeführt. Dies wird insbesondere durch

---

<sup>123</sup> Vgl. zu diesem Absatz Meuser, Nagel (1991), S. 455-457.

<sup>124</sup> Vgl. zu diesem Absatz Meuser, Nagel (1991), S. 457-459.

<sup>125</sup> Vgl. zu diesem und dem nächsten Satz Meuser, Nagel (1991), S. 459-462.

<sup>126</sup> Vgl. zu diesem Absatz Meuser, Nagel (1991), S. 462-463.

<sup>127</sup> Vgl. zu diesem und dem nächsten Satz Meuser, Nagel (1991), S. 463-466.

die aggregierte Betrachtung bisher getrennt strukturierter Themenblöcke erreicht. Die verwendeten Kategorisierungen werden im Folgenden erläutert und dargestellt.

#### 5.4.2 Themen und Kategorisierung im Auswertungsprozesses

Die in den Interviews ermittelten Themen werden in Unter- und Hauptkategorien zusammengefasst und mit Angabe der quantitativen Nennung in Tabelle 5-3 dargestellt. Für die genannten Potentiale eines BPM-Cloud-Services aus Sicht der Experten zeigt sich, dass eine Unterteilung in prozessbezogene und cloudspezifische vorgenommen werden kann. Zudem konnte neben den Entscheidungskriterien der Entscheidungsprozess als ein von den Experten angesprochenes Thema identifiziert werden. Das folgende Kapitel 6 stellt die Ergebnisse zu den Themen der verschiedenen Haupt- und Unterkategorien detailliert dar:

Hauptkategorie	Unterkategorie	Thema	Nennung
<b>Potentiale</b>	Prozessbezogen	Kollaboration	5
		Ausführung und Monitoring	2
	Cloudspezifisch	Kosteneinsparungen	4
		Fokus auf Kernkompetenzen	4
		Reduzierte Markteinführungszeit	4
		Flexibilität	4
	<b>Anwendungsszenarien</b>	Unternehmensgröße und -branche	
Prozessart		Human-centric	4
		Unterstützungs- und Managementprozesse	3
		Sonstige	3
Cloud-Servicemodelle		SaaS	5
		PaaS	5
		IaaS	2
	Hybrid	3	

		BPaaS	7
<b>Entscheidungskriterien</b>	Treiber	Kosteneinsparungen	6
		Fokus auf Kernkompetenzen	3
		Sicherheitsstandards des Service-Providers	2
	Hindernisse	Datensicherheit und rechtliche Restriktionen	6
		Abhängigkeit vom Dienstleister	4
		Integrationsprobleme	3
<b>Entscheidungsprozess</b>			8
<b>Markt</b>	Aktueller Markt		5
	Entwicklung des Marktes		6
<b>Forschungsthemen</b>			5

Tab. 5-3: Kategorisierungsschema der Interviewergebnisse

## 6. Ergebnisse der Interviews

### 6.1 Einführende Anmerkungen

Wurden die Experten nach den möglichen Potentialen für den Einsatz von Cloud-Computing im BPM befragt war auffällig, dass insgesamt sechs der zehn Experten zuerst keine direkten prozessbezogenen Vorteile sehen, sondern auf die allgemeine Vorteile eines Cloud-Services verweisen [id02, S. 5; id03, S. 4; id05, S. 3 ; id07, S. 4-5; id08, S. 7; id10, S. 6]. Experte id08 sieht darin einen Hauptgrund eine cloud-basierte BPM-Lösung einzusetzen, unabhängig von den spezifischen Vorteilen für das BPM eines Unternehmen: *„Der Hauptgrund eine cloud-basierte Lösung zu nutzen, egal ob BPM oder nicht, ist derselbe. [...] Die Unternehmen gehen zurück zu ihrem Kerngeschäft. In diesem Fall nehmen sie eine cloud-basierte Lösung. BPM oder nicht, macht da keinen Unterschied.“* [id08, S. 7] Eine ähnliche Einschätzung gibt auch Experte id05 ab, welcher ebenfalls keine direkten Vorteile durch den Einsatz von Cloud-Computing für das BPM sieht: *„Die Antwort lautet eigentlich, dass es die gleichen Vorteile sind, die man*

*prinzipiell durch Cloud-Computing hat. Ich sehe persönlich auf das Prozessmanagement bezogen keine großen Vorteile.*“ [id05, S. 3] Aufgrund dieser Einschätzung wurde bei der Kategorisierung der Interviewinhalte eine Unterscheidung in prozessbezogene Vorteile und cloudspezifische Vorteile vorgenommen. Prozessbezogene Vorteile beziehen sich direkt auf die Geschäftsprozesse und deren Management, während cloudspezifische Vorteile, sich allgemein durch den Einsatz von Cloud-Computing an sich ergeben.

## **6.2 Potentiale**

### **6.2.1 Prozessbezogene Potentiale**

#### **6.2.1.1 Kollaboration**

Eine verbesserte Kollaboration ist das häufigste genannte Potential, welches fünf von zehn befragten Experten in der Nutzung von Cloud-Services sehen [id01, id03-id05, id08]. Ein cloud-basiertes BPMS bietet die Möglichkeit gemeinschaftlich Geschäftsprozesse zu designen und zu modellieren [id01, S. 1-2; id03, S. 3; id04, S. 3; id05, S. 3; id08, S. 3]. Dies ist nach Ansicht von Experte id01 besonders in unternehmensübergreifenden Prozessen vorteilhaft [id01, S. 6]. Er führt als Beispiel einen Produktentwicklungsprozess an dem viele Abteilungen, externe Mitarbeiter und Lieferanten beteiligt sind an. Der Produktentwicklungsprozess ist in seinen verschiedenen Phasen durch einen intensiven Austausch von Information und Daten geprägt. Durch die örtliche und zeitliche Unabhängigkeit der eingebundenen Fachexperten können diese gleichzeitig an den Modellen arbeiten und somit Kommunikations- und Abstimmungsprobleme, die einen solchen Prozess verlangsamen können, vermieden werden [id04, S. 3; id05, S. 3]. Bei dieser Kollaborationsform liegt der Schwerpunkt nicht auf der Automatisierung oder Standardisierung der Geschäftsprozesse, sondern auf einer flexiblen Möglichkeit zum Initiieren und zur Umsetzung ad hoc getriebener Workflows [id01, S. 10]. Experte id01 sieht darin den wesentlichen Vorteil der Cloud für das BPM: *„Deswegen glaube ich, dass die Ansätze, [...], die ganz klar die Steuerung und die Optimierung von People-to-People<sup>128</sup>-Prozessen angehen, ein echtes Potential haben.“* [id01, S. 6] Diesen Trend sieht Experte id01 auch schon in den aktuellen Angeboten

---

<sup>128</sup> People-to-People beschreibt Prozessabläufe mit hoher direkter Kommunikation und Interaktionen zwischen menschlichen Individuen.

einiger Anbieter für Workflow- und Collaboration-Tools realisiert, bei denen ein Schwerpunkt auf der Steuerung und dem Design von Collaboration-Workflows liegt und ein einfacher Anwender einen Prozess und leichtgängige Formulare komplett cloud-basiert entwickeln kann [id01, S. 10].

Des Weiteren glaubt Experte id03, dass cloud-basierte BPM-Lösungen noch weiter entwickelt werden müssen, sich diese aber zukünftig durchsetzen werden und Unternehmensnetzwerke ermöglichen: „[...] *„dass die cloud-basierten Geschäftsprozesse nicht an den Unternehmensgrenzen aufhören, sondern auch die Lieferanten und die Kunden einbinden. Damit man irgendwann soweit kommt, dass man cloud-basierte BPM-Lösungen zum Design und zur Umsetzung von Prozessen mit Partnern und Kunden nutzen kann, um damit den optimal durchgängigsten Prozess zu erstellen. Und dann auch jederzeit wieder Teilnehmer an- oder abgekoppelt werden können, damit man auf globale und sich verändernde Geschäftsanforderungen reagieren kann.“* [id03, S. 9-10]

#### **6.2.1.2 Ausführung und Monitoring von Prozessmodellen**

Die anschließende Ausführung modellierter Prozesse in Cloud-Szenarien ist nach Ansicht von id04 und id08 aktuell in der Umsetzung noch mit technischen Problemen behaftet [id04, S. 3-4; id08, S. 3-4]. Denn die Ausführung der Prozessmodelle wird im Regelfall noch auf on-premise BPM-Systemen, die von internen Firewalls geschützt werden, durchgeführt. Eine Integration von cloud-basierten Modellierungstools mit diesen Systemen ist nur unter hohen technischen Aufwänden möglich. Zumindest für einfache Unterstützungsprozesse erfolgt aber vermehrt der Einsatz gängiger Standardlösungen, die eine unternehmensweite – und übergreifende Ausführung implementieren. Für das Monitoring sieht id08 eine höhere Akzeptanz von Cloud-Lösungen: „[...] *„Wirkliches BPM ist größer und läuft meist auf eigenen Servern. Was das Monitoring betrifft ist es so, dass vor einigen Jahren die Monitoring-Lösung intern betrieben wurde. Es geht jetzt in die Richtung, dass man externe Monitoring-Lösungen nutzt. Diese werden immer einfacher verfügbar und immer besser.“* [id08, S. 4]

## 6.2.2 Cloudspezifische Potentiale

### 6.2.2.1 Kosteneinsparung

Von den befragten Experten sehen vier in der Einsparung von Kosten ein Potential [id03, S. 4; id05, S. 6-7; id07, S. 4; id08, S. 4]. Das Unternehmen muss keine größeren Anfangsinvestition für Hard- und Software tätigen und kann eine cloud-basierte BPM-Lösung im Rahmen des operativen Geschäftsbetriebes durch die Betriebskosten decken: *„Wenn man sich aber eine cloud-basierte Lösung holt, dann hat man diese Lösung sehr schnell und kann innerhalb weniger Wochen damit live gehen. Und da das Ganze nicht CAPEX sondern OPEX ist, kann man diese Lösung auch aus dem eigenen Budget bezahlen und erstmal an der IT vorbeibringen.“* [id07, S. 4] Der Bezug einer Cloud-Lösung in einem Lizenzmodell ermöglicht dem Unternehmen variabel weitere Nutzer in das BPM-System ein- oder zu entbinden und darüber bei Bedarf Kosteneinsparungen vorzunehmen [id03, S. 9-10]. Die Cloud bietet dem Unternehmen den Vorteil je nach Vertragslage auf einen dynamischen Markt kurzfristig zu reagieren und kurzfristig durch die Skalierungsvorteile der Cloud die Kosten zu senken [id07, S. 5].

### 6.2.2.2 Fokus auf Kernkompetenzen

Ein weiteres Potential, das die Experten identifizieren, ist die Fokussierung auf Kernkompetenzen, die durch Bezug von Funktionalitäten als Cloud-Service ermöglicht wird [id03, id06, id09, id10]. Unternehmen können Anwendungen, die nicht das Kerngeschäft betreffen, an einen Cloud-Service-Provider übergeben und sich auf ihre unternehmensspezifischen Kernapplikationen konzentrieren: *„Ich sehe ein Wechselspiel für bestimmte Applikationen innerhalb der Firmen. Die einen sagen, dass sie die entsprechenden non-core Applikationen rausgeben. Aber die Kern-Applikationen, die auch meine Differenzierung am Markt ausmachen, die behalte ich bei mir selbst. [...] alle anderen Applikationen gebe ich entsprechend an andere Cloud-Service-Provider raus, sodass diese mir die Anwendung als SaaS in einem nutzungsbasierten Modell bereitstellen.“* [id06, S. 5] Für das Unternehmen bedeutet dies auch, dass keine Notwendigkeit besteht unternehmensinternes Wissen aufbauen zu müssen, um die Software warten und pflegen können [id03, S. 4]. Experte id09 bestätigt die Tendenz, dass die Prozesse, die nicht das Kerngeschäft betreffen, öfter in die Cloud auszulagern [id09, S. 4]. Er sieht hier auch die Möglichkeit durch die Nutzung von hybriden End-to-

End-Prozessen wichtige on-premise Kernprozesse mit cloud-basierten Teilprozessen zu kombinieren. Zudem können Unternehmen durch den Bezug eines Cloud-Services ihre Prozesse stets in Sinne von best-practice-Alternativen zu aktualisieren [id10, S. 3].

### 6.2.2.3 Reduzierte Markteinführungszeit

Von vier Experten wird eine reduzierte Markteinführungszeit als eines der Potentiale der Cloud genannt [id02, id03, id06, id07]. Für das Unternehmen bedeutet dies schneller auf die Anforderungen der Kunden und des Marktes reagieren zu können [id02, S. 5; id03, S. 9-10; id06, S. 5-6]. Dies bezieht sich zum einen auf die flexiblere Handhabung und Bereitstellung der Prozesse [id03, S. 9-10]. Zum anderen kann ein Unternehmen eine cloud-basierte BPM-Lösung wesentlich schneller in Betrieb nehmen, insbesondere wenn eine Nutzung an verteilten Standorten erfolgt [id02, S. 5; id07, S. 4-5]. Dies war auch für Experte id02: *„[...] der Grund, warum wir [...] für 22 Länder ausrollen. Die Frage der Geschwindigkeit ist wichtig. Gerade wenn ich etwas sehr schnell zum Endnutzer bringen will, kann die Cloud wesentlich schneller sein.“* [id02, S. 5] Auch für den Experten id07 ist die verkürzte Projektlaufzeit wesentlich: *„Also was wir heute sehen ist, dass Kunden mit der Cloud erstmal die Projektlaufzeit verkürzen wollen. Dies können sie einfach, indem sie den Entwicklungs- und Testteil einer Projektentwicklung in die Cloud verlagern und sich die Zeit für das Setup des Environments sparen. Und damit bringen sie ihre Projektlaufzeit runter und haben eine schnellere Time-to-Market von BPM-Lösungen“* [id07, S. 4]. Ebenso ist nach Ansicht von Experte id03 somit möglich neue und aktuelle Entwicklungen des Produktes zu bekommen ohne eine eigene Release-Strategie aufbauen zu müssen [id03, S. 4].

### 6.2.2.4 Flexibilität

Auch eine höhere Flexibilität wird als Vorteil in der Nutzung einer cloud-basierten BPM-Lösung von vier Experten benannt [id05-07, id10]. Dies spiegelt sich in den Aspekten einer installationsfreien und browser-basierten Nutzung, einer einfachen Skalierung der Nutzeranzahl und damit auch der entsprechenden Kostenflexibilität wieder [id05, S. 7; id06, S. 5; id07, S. 6; id10, S. 3]. Experte id05 beschreibt dies folgendermaßen: *„Also kann man dort durch seine Lizenzmodelle sehr viel Geld sparen. Und man ist in den Gesamtprozessen sehr flexibel. Muss seine ganze Infrastruktur nicht mehr umstellen und*

*man muss keine Systeme mehr installieren. Die IT kann sehr einfach gesteuert werden und ebenso die Prozesse. Letztendlich ist es eine große Flexibilität.“ [id05, S. 4-5]*

### **6.3 Anwendungsszenarien**

Aufgrund ihrer unterschiedlichen Erfahrungshintergründe und Aufgabenbereiche konnten die Experten die vielfältigen Anwendungsbereiche für cloud-basierte BPM-Lösungen beschreiben. Dies war begründet in den von Unternehmen selbst genutzten, am Markt angebotenen oder per Beratungsleistung empfohlenen oder implementierten Systemen. Diese Systeme nutzten die verschiedenen Servicemodelle SaaS, PaaS, IaaS, ein hybriden Modells sowie das Szenario BPaaS, das ein Outsourcing-Verhältnis bezüglich des Prozesses beschreibt. Zudem wurde eine Unterscheidung bezüglich der Größe und Branchen von Unternehmen sowie der verschiedenen Prozessarten.

#### **6.3.1 Unternehmensgröße und Unternehmensbranche**

Fünf Experten nehmen Bezug auf die Vorteile eines cloud-basierten BPMS in Bezug auf die Größe eines Unternehmens oder die Branche in der ein Unternehmen agiert. Für kleinere und mittelständische Unternehmen kann sich aufgrund der eingeschränkten Finanzierungsmöglichkeiten ein kostengünstiges Lizenzmodell eines Cloud-Services anbieten [id03, S. 6-7; id06, S. 8]. Beide Experten id03 und id06 sehen aber auch Einschränkungen bei diesen finanziellen Vorteilen. Während id03 bei steigenden Nutzerzahl eine Cloud-Lösung als zunehmend finanziell unattraktiv bewertet, sieht id06 die Skalierungsvorteile der Cloud erst ab einer bestimmten Unternehmensgröße. Für die meisten Experten ist aber nicht die Größe, sondern die Branchenzugehörigkeit des Unternehmens und die Unternehmensmentalität die bedeutsameren Faktoren für die Nutzung einer cloud-basierten Lösung [id05, S. 5; id06, S. 8; id08, S. 5; id09, S. 5]. Experte id06 beschreibt daher: *„Interessanterweise ist es so, dass es gar nicht von der Kundengröße abhängt. Weil egal ob es eine kleine oder große Firma ist, haben alle die gleichen Bedürfnisse und gleichen Anforderungen. Nur je nach Cloud-Angebot machen manche Dinge finanziell Sinn. [...] Ich sehe da sogar eine größere Adaption bei den Mittelstandskunden als bei den großen Enterprise-Kunden, obwohl es da viel eher zum Tragen kommen wird. Das liegt auch ein wenig daran, dass kleinere Kunden auch ein wenig schneller auf Innovationen setzen. [...] Interessant ist, dass im Mittelstand Innovation adaptiert werden und angewandt werden, aber insgesamt mit einer höheren*

*Anforderung an den Preis.*“ [id06, S. 8] Auch Experte id08 sieht eine höhere Akzeptanz von Cloud-Lösungen bei kleineren und jüngeren Unternehmen aufgrund ihrer Einstellung gegenüber neuen Technologien [id08, S. 5]. Bei großen und etablierten Unternehmen, wie Versicherungen und Banken, die eine größere Gewichtung auf die Sicherheit ihrer Daten legen, besteht eine sehr skeptische Einstellung gegenüber solchen cloud-basierten BPM-Lösungen [id05, S. 5; id08, S. 5; id09, S. 5]. Experte id09 beschreibt dies folgendermaßen: *„Von der Industrieperspektive oder der vertikalen Perspektive ist es so, dass Versicherungen und Banken am meisten Hemmungen haben in die Cloud zu gehen. Diese liegen dort im Vergleich zu anderen Segmenten zurück. Auf der anderen Seite sind Energie-, Produktions-, Telekommunikations- und Service-Unternehmen wesentlich weiter in der Adaption der Cloud.“* [id09, S. 5]

## **6.3.2 Prozessart**

### **6.3.2.1 Human-centric Prozesse**

Nach der Art der Prozesse befragt, die sich für ein cloud-basiertes BPM eignen, gaben vier Experten an, dass sich besonders Geschäftsprozesse, in denen häufige Interaktionen zwischen Personen stattfinden, gut durch eine cloud-basierte Lösung unterstützen lassen [id01, S. 1; id07, S. 6; id08, S. 4; id09, S. 6]. Experte id01 beschreibt diese Anwendungsfälle der gemeinschaftlichen Kollaboration von verschiedenen Personen folgendermaßen: *„People-to-People-Integration, Collaboration und sehr stark Prozesse zu unterstützen und strukturieren, bei denen es wirklich darum geht Menschen in einen Ablauf zu bringen und kollaborative Aktivitäten zu steuern.“* [id01, S. 10] Auch Experte id09 hält diese Szenarien mit einer hohen Anzahl an Interaktionen zwischen Personen während des Prozessablaufs für geeignet: *„Aus meiner Sicht sind die Szenarien, Applikationen und Anwendungsfälle am geeignetsten, die mehr human-centric anstatt system-centric sind. Diese werden eher in die Cloud gegeben und dort macht das Cloud-Modell mehr Sinn aus der Konsumentenperspektive. [...] wie zum Beispiel HR-Prozesse, Supply-Chain-Optimierungs-Prozesse und andere non-core Prozesse [...] Hier geht es darum eine Applikation oder Business-Lösung als einen Service für den Kunden oder Endnutzer bereitzustellen.“* [id09, S. 6]

### 6.3.2.2 Unterstützungsprozesse

Des Weiteren gaben drei Experten an, dass Unterstützungsprozesse für die Umsetzung in Cloud-Szenarien umsetzen lassen. Die Experten id04 und id05 sehen einen potentiellen Anwendungsbereich für Approval-Prozesse, bei denen in mehrstufigen Verfahren komplexe Entscheidungsfindungsprozesse stattfinden, und durch den Einsatz einer Cloud-Lösung einfacher umzusetzen und handzuhaben sind [id04, S. 4; id05, S. 4]. Für Experte id04 bietet sich in diesem Szenario auch der Einsatz von mobilen Endgeräten an, sodass es: „[...] die Möglichkeit geben sollte bei einer Entscheidung in einer E-Mail auf Ja zu klicken. Oder auch auf einer speziellen Oberfläche in einer App auf einem mobilen Endgerät. Um den Approval-Prozess dann weiterlaufen zu lassen und den Nutzer nicht zu zwingen in die Firma zu fahren, sich dort auf einen on-premise Server einzuloggen und dort Ja zu klicken. Ich denke da könnte man viel optimieren.“ [id04, S. 4] Zudem sind nach Aussage von Experte id09 auch Incident- und Complaint-Management-Prozesse für eine Cloud-Anwendung geeignet [id09, S. 4].

### 6.3.2.3 Sonstige Anmerkungen zur Prozessart

Im Gegensatz zu den oben genannten human-centric Prozessen oder Unterstützungsprozessen setzt Experte id02 in seinem Unternehmen die Schwerpunkt der sich Entwicklung befindlichen Prozessplattform auf Abwicklungs- und Kernprozesse [id02, S. 5]. Die im Betrieb von Experte id03 eingesetzte und cloud-basierte BPM-Lösung ist seiner Ansicht nach für alle Prozesse seines Unternehmens geeignet [id03, S. 6]. Der Experte id10 sieht nach seinen Erfahrungen bei Unternehmen eine zunehmend stärkere Entwicklung von spezifischen BPM-Lösungen für einzelne Geschäftsbereiche [id10, S. 4]. Dies geschieht, weil die einzelnen Fachbereichen heutzutage direkt Forderungen nach entsprechenden Lösungen für ihre Probleme stellen und nicht mehr wie früher ausschließlich durch die IT-Abteilungen vorgegeben wurden.

### 6.3.3 Cloud-Servicemodelle

Die Experten antworteten auf die Frage, welche Servicemodelle des Cloud-Computing sich für die Umsetzung von BPM-Lösungen nutzen lassen, zu den drei klassischen Servicemodellen SaaS, PaaS, und IaaS sowie einem hybriden Modell und dem Servicemodell BPaaS. Im Modell BPaaS erfolgt nicht mehr den Bezug einer Softwarelösung für die Umsetzung des eigenen BPM eines Unternehmens, sondern den

Bezug vordefinierter Geschäftsprozesse durch einen Cloud-Service-Provider. Diese fünf Servicemodelle mit den Bewertungen der Experten sind in den folgenden Abschnitten dargestellt.

#### **6.3.3.1 SaaS**

Das Servicemodell SaaS wird von fünf Experten als eine passende Form für die Bereitstellung einer BPM-Lösung bewertet und wird bereits in einem Unternehmen genutzt [id01, S. 10; id02, S. 7; id03, S. 3; id04, S. 3; id08, S. 5]. Dieses Unternehmen von id03 setzt eine BPM-Lösung für die Dokumentation, Modellierung und portalorientierte Präsentationsmöglichkeit von Geschäftsprozessen ein [id03, S. 3]. Dieses Anwendungsszenario besitzt für den Experten id01 auch das höchste Potential für den Einsatz von Cloud-Computing im BPM und SaaS als passendes Modell für die Bereitstellung leichtgewichtiger Modellierungs-, Workflow- und Collaboration-Tools [id01, S. 10]. Das Modell SaaS bietet sich nach Einschätzung von Experte id04 im Vergleich zu den anderen Servicemodellen besser an, da er im Hosting von IT-Infrastrukturen und Plattformen keine ausreichenden Vorteile sieht, die eine Nutzung der Cloud rechtfertigen [id04, S. 3]. Ebenso ist das Servicemodell SaaS für kleine Unternehmen aufgrund des am stärksten reduzierten Aufwands und geringer Kosten geeignet [id08, S. 5].

#### **6.3.3.2 PaaS**

In der Nutzung einer BPM-Lösung im Servicemodell PaaS sehen fünf der zehn Interviewpartner eine adäquate Bereitstellungsform [id02, id05, id06, id08, id09]. Im Unternehmen von Experte id02 wird eine umfassende Plattform entwickelt, die vom bevorzugten Dienstleister des Unternehmens bereitgestellt werden soll. Einen Bezug der Lösung als einen public Cloud-Service, kann sich der Experte, unter Beachtung von erweiterten Integrationsanforderungen, ebenfalls vorstellen [id02, S. 1, 4]. Durch dieses System wird der komplette Lebenszyklus des BPM und auch weitere Funktionen, wie das Management von SLAs, abgedeckt [id02, S. 3]. Dieser Aspekt eines umfassenden BPM kann nach Ansicht des Experten id05 nur in einem Servicemodell als PaaS erreicht werden, da durch eine Plattform andere Services integriert werden und entsprechende viele verschiedene Funktionalitäten unterstützt werden können [id05, S. 4-5]. Als Softwareanbieter stellt das Unternehmen der Experten id06 und id09 eine cloud-basierte

BPM-Plattform für seine Kunden bereit. Für Experte id06 ist die Nutzung einer Plattform als Service insofern besonders geeignet, da eine Integration der Plattform in die bestehende möglich ist und so eine Automatisierung der Prozesse erfolgen kann: *„Die eigentlichen und greifbaren Vorteile kommen, wenn sie die Prozesse modelliert und automatisiert haben. Und gerade bei der Automatisierung ist es relevant, dass Sie eine Plattform haben, die es versteht sich in bestehende System sauber und schnell zu integrieren und die Prozesse dann zu automatisieren.“* [id06, S. 2] Auch Experte id09 sieht in Plattformlösungen, die den kompletten Lebenszyklus von der Analyse bis zum Monitoring zu unterstützen, die richtige Wahl: *„Das ist aus meiner Perspektive kein BPM. Für mich ist BPM viel mehr als nur reines Modellieren. Wenn wir über BPM reden, verstehen wir den kompletten Lebenszyklus des BPM, bei dem Sie damit beginnen den Prozess zu diskutieren, zu analysieren und die Probleme zu verstehen. [...] Dann führen sie diese Prozesse aus, damit diese wirklich lebendige Prozesse werden und bestimmte Ziele erfüllen. Diese Prozesse können systemübergreifend und unternehmensgreifend arbeiten.“* [id09, S. 2] Aus seiner Erfahrung sieht Experte id08 ebenfalls ein größeres Bedürfnis von Unternehmen nach PaaS-Angeboten [id08, S. 3].

### **6.3.3.3 IaaS**

Keiner der befragten Experten nutzt oder bietet Servicemodell IaaS an. Die Experten id08 und id09 beschreiben ein Interesse von Unternehmen IaaS-Angebote anzubieten oder zu nutzen, stellen aber keinen direkten Bezug zum BPM her [id08, S. 3; id09, S. 4-5]. So sieht Experte id09: *„IaaS ist schon fast ein Commodity geworden, wenn Sie sich zum Beispiel irgendeinen Service-Provider, Telekommunikationsunternehmen oder Operator anschauen. [...] Es herrscht ein großer Bedarf, denn Unternehmen wollen ihren Überschuss an Server-, Netzwerk- und administrativen Kosten reduzieren und daher gab es einen großen Anstieg bei dem Konsum von IaaS-Angeboten.“* [id09, S. 4-5] Für Experte id01 ist auch aus technologischen Gründen ein IaaS-Angebot für das BPM nicht geeignet ist: *„Also IaaS-Projekte mit Cloud sehe ich aktuelle gar nicht. Wenn ich eine prozessorientierte und große IT-Infrastruktur aufbaue, setzt dies voraus, dass ich meine heterogene Systemlandschaft integriere. [...] Sondern Sie kaufen eine BPM-Infrastruktur, um Ihre IT-Landschaft, die ja nicht nur aus SAP besteht, sondern je nach Größe des Unternehmens noch ein paar weitere hundert Applikationen beinhaltet, über*

*diese Prozessebene zu harmonisieren. Und bei diesen Aufgaben glaube ich, dass der Cloud-Ansatz nicht der richtige ist. Schon allein aus technologischer Sicht.*“ [id01, S. 7]

#### **6.3.3.4 Hybrid**

Drei von zehn Experten sehen in einer hybriden Kombination der Servicemodelle IaaS, PaaS, SaaS und on-premise Anwendungen ein Servicemodell mit einem hohen Potential [id01, id06, id09]. Für Experte id06 bedeutet dieses Modell aufgrund der freien Auswahl, welche Applikationen on- oder off-premise betrieben werden, eine hohe Flexibilität für Unternehmen: *„Ein hybrides Modell bedeutet ja, dass der Kunde die Wahl hat etwas on-premise bei sich im Rechenzentrum zu nutzen, in der Cloud oder halt kombiniert. Und mit dem hybriden Modell bekommt er die maximale Flexibilität für die Zukunft, denn er kann für jeden Prozess, für jede Applikation und jede Funktion entscheiden, ob er es als Cloud-Service bereitgestellt bekommt, on-premise selber betreibt oder kombiniert. [...] Und im hybriden Modell kann ich beides miteinander verknüpfen. Ich kann den Cloud-Prozess mit dem private-cloud oder on-premise Prozess verbinden und da etwas Neues generieren.“* [id06, S. 11] Auch Experte sieht in diesem Modell die größte Flexibilität für Unternehmen das passende Servicemodell auszuwählen [id09, S. 3]. Dieses Servicemodell ist deshalb seiner Ansicht nach besonders in der DACH-Region aufgrund der hohen Datenschutzerfordernungen und der Skepsis von Unternehmen geschäftskritische Informationen in die Cloud zu stellen, eine zukunftssträchtige Strategie [id09, S. 4].

#### **6.3.3.5 Business-Process-as-a-Service**

Das Szenario BPaaS wurde von insgesamt sieben der zehn Experten angesprochen. Drei Unternehmen bieten diesen Service an [id06, id09, id10]. Ebenso nutzt das Unternehmen von Experte id02 einige solcher Services für ihre Vertriebsprozesse und das Opportunity-Management und ist mit den bisherigen Lösungen zufrieden [id02, S. 5-6]. Ein hohes Potential für dieses Servicemodell sieht Experte id06 bei leicht zu standardisierenden Geschäftsprozessen: *„Es bietet sich allgemein für alle Services an, die man als Shared-Services anbieten kann. Für hoch individualisierte Prozesse macht es keinen Sinn, weil die zu sehr zugeschnitten sind auf einen Kunden. Aber wirklich standardisierungsfähige Prozesse, die kundenübergreifend einsetzbar sind, wie beispielsweise ein HR-Prozess oder ein Rechnungslegungsprozess. Das sind die Prozesse, die in einem Cloud-Umfeld*

*als Business-Modell angeboten werden können.“ [id06, S. 10] Die schnelle Anwendbarkeit und einfache Bereitstellung dieser Service-Lösungen für einen spezifischen Anwendungsfall machen für Experte id09 einen weiteren Vorteil dieses Modells aus: „[...] wir haben auch ein Konzept, dass wir Smart Process Applications nennen. Dies sind Applikationen, die wir aufgesetzt auf unsere BPM-Plattform, entwickelt haben und Sie können dies horizontale Lösungen nennen. Dies sind Lösungen für verschiedene Problembereiche, wie Human-Procurement-Prozesse, Supply-Chain-Prozesse oder dem Managen von Invoices und Verträgen.“ [id09, S. 2] Zudem sieht er einerseits einen hohen Bedarf bei vielen Kunden nach diesen spezifischen Lösungen und andererseits einen Wettbewerbsvorteil für Anbieter sich durch diese Angebote zu differenzieren [id09, S. 4-5]. Er sieht im Markt für BPaaS und BPM-PaaS-Lösungen ein großes Wachstumspotential: „BPM-Plattformen können als PaaS angeboten werden und alle Anbieter und ihre Partner können anfangen kundenspezifische Business-Lösungen zu erstellen und diese Services als BPaaS für ihre Kunden und Kundenbasis anbieten. Hier liegt die Zukunft in der Commodity der Infrastrukturen und ich sehe, dass der Markt sich so entwickelt. IaaS und SaaS liegen stark im Trend, aber in der Zukunft wird es BPaaS sein und der Enabler von BPaaS ist die BPM-Plattform-as-a-Service.“ [id09, S. 4-5] Im Gegensatz zu diesen Einschätzungen sieht Experte id08, dass das Interesse der Kunden an solchen Services bisher nur theoretischer Natur ist und bisher kaum konkrete Anwendungsfälle gefunden hat [id08]. Für den Experten id01 ergeben sich zudem Probleme bei der Standardisierung der Prozesse von Seiten des Anbieters, da Kunden überwiegend auf angepasste und individualisierte Prozesse bestehen [id01, S. 5-6]. Aufgrund dessen sind die Anbieter solcher Services damit auf dem Markt seiner Einschätzung nach nicht erfolgreich. Das Unternehmen von Experte id03 würde die Anwendung eines solchen Servicemodells nicht ausschließen, hat solche Angebote bisher aber noch nicht genutzt, da diese einen hohen Standardisierungsgrad der Geschäftsprozesse voraussetzen [id03, S. 6].*

## **6.4 Entscheidungskriterien**

### **6.4.1 Treiber**

#### **6.4.1.1 Kostenvorteil**

Von den zehn Experten gaben sechs an, dass der Kostenvorteil ein entscheidender Faktor bei der Wahl einer cloud-basierten BPM-Lösung darstellt [id02, S. 6; id03, S. 4; id05, S. 6; id06, S. 7; id09, S. 7; id10, S. 5]. Ein Unternehmen kann durch den Bezug eines Cloud-Services Kosten einsparen: *„Alle Kosten, die um die Software und Hardware und die gewachsene IT-Abteilung anfallen. Wenn Unternehmen das als Service konsumieren können Sie Hardware-, Software- und administrative Kosten einsparen.“* [id09, S. 7] Es entstehen zudem keine großen anfänglichen Investitionskosten für das Unternehmen [id03, S. 4; id05, S. 6]. Für Experte id02 muss beim Erwerb einer entsprechenden Lösung als Cloud-Service das Verhältnis von Kosten und Nutzen stimmen: *„Immer unter der Rahmenbedingung, dass es von der Kosten-Nutzen-Rechnung passen muss. Und der mit dieser Lösung zu erfüllende Business-Case auch erreicht wird.“* [id02, S. 6]

#### **6.4.1.2 Fokus auf Kernkompetenzen**

Neben den Kosten ist für drei Experten die Möglichkeit einer stärkeren Fokussierung auf die Kernkompetenzen des Unternehmens ein Entscheidungskriterium [id03, S. 4; id06, S. 7; id08, S. 6]. So beschreibt Experte id06: *„Kosten muss man immer betrachten, aber ist am Ende des Tages nicht unbedingt der entscheidende Punkt, sondern die Flexibilität und die Betrachtung was eigentlich meine Kernkompetenz im Unternehmen ist und was ich entsprechend eher herausgebe.“* [id06, S. 7] Zudem ergibt sich nach Ansicht von Experte id03 keine Notwendigkeit eigenes unternehmeninternes Wissen aufbauen zu müssen [id03, S. 4].

#### **6.4.1.3 Integration bestehender Systeme**

Ein Grund für die Entscheidung eine unternehmensweite BPM-Plattform zu entwickeln, war nach Aussage von Experte id02 die Integration von bestehenden Systemen in einer gemeinsamen Lösung [id02, S. 4]. Auch für den Experten id03 ist eine zukünftige Integration der von seinem Unternehmen als Cloud-Service bezogenen BPM-Lösung in bestehende Systeme anderer Anbieter wichtig: *„Denn das ist einer der Gründe warum*

*ich BPMN 2.0 gewählt habe, da SAP sich auch dafür entschieden hat. Und es sich auf dem Markt durchsetzen wird.“ [id03, S. 9]*

#### **6.4.1.4 Sicherheit der Cloud-Anbieter**

Bei der Wahl einer Cloud-Lösung spielen für die Experten id03 und id10 die professionellen Sicherheitsstandards der Cloud-Anbieter eine wichtige Rolle: *„Also in diesem Fall gab es keine Sicherheitsbedenken in unserer Firma, dass irgendwelches Wissen in die Cloud ausgelagert wird. [...] Da ich weiß, dass ich einen deutschen Dienstleister habe, der mir auch vertraglich zugesichert hat, dass er mit seiner Lösung in Deutschland und dem deutschen Rechtsraum bleibt, habe ich da keine großen Bedenken.“ [id03, S. 5]* Ähnlich sieht auch id10 den Aufwand der Cloud-Anbieter zur Umsetzung von Sicherheitsstandards als sehr hoch an: *„Es ist auch oft so, dass ich mir um die Sicherheit keine großen Gedanken machen muss, weil es wirklich so ist, dass die wirklich großen Anbieter einen Sicherheitsaufwand betreiben, der den von normalen Unternehmen um ein vielfaches übersteigt.“ [id10, S. 5]*

#### **6.4.2 Hindernisse**

##### **6.4.2.1 Datensicherheit und gesetzliche Restriktionen**

Das am häufigsten genannte Hindernis der Adaption einer cloud-basierten BPM-Lösung ist die Sorge um die Sicherheit unternehmenskritischer Daten und die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften [id01, S. 5; id02, S. 6-7; id05, S. 6; id07, S. 6; id08, S. 6; id10, S. 5]. Viele Unternehmen haben Angst ihre unternehmenskritischen Daten in die Cloud zu geben: *„Das ist die nächste und nochmal ganz andere Dimension, die sich dann in den Köpfen der Manager abspielt. Bin ich bereit eine unternehmensspezifischen Daten, welcher Art auch immer, rauszugeben?“ [id01, S. 5]* Für Experte id07 sind daneben vor allem die gesetzlichen Regulierungen ein kritischer Faktor: *„Das ist dann nur ein Teil des Aspekts. Was dann noch wesentlichen Einfluss hat, ist die Gesetzgebung in den unterschiedlichen Regionen und Ländern. [...] Und unter diesen Aspekten ist es immer wichtig darauf zu achten, unter welchen rechtlichen Aspekten und welchem Rahmen agiert denn das Unternehmen, das Ihnen die Software bereitstellt. Wo wird die Cloud gehostet und was sind die rechtlichen Rahmenbedingungen dafür?“ [id07, S. 5-6]* Die Probleme der Einhaltung rechtlicher Rahmenbedingung stehen in Verbindung mit der

möglichen Gefahr von Ausfallzeiten von Prozessen und Produktion und schränken die Verschiebung kritischer Prozesse in die Cloud ein [id10, S. 5].

#### **6.4.2.2 Abhängigkeit vom Dienstleister**

Aufgrund der potentiellen Abhängigkeit vom Cloud-Service-Provider sehen vier Experten einen Grund einen Cloud-Service nicht zu adaptieren [id03, S. 8; id05, S. 6; id06, S. 6; id08, S. 6]. Experte id03 hat in seinem Unternehmen eine Cloud-Lösung adaptiert, sieht aber aktuell durch die Ausrichtung des Anbieters auf bestimmte Funktionalitäten einen Nachteil für seine Entscheidungen: *„Aber manchmal doch eine gewisse einseitige Ausrichtung als Workflow-Tool. Und nicht in die zweite Richtung als Portalfunktion. Das ist einer der Gründe, der mich momentan vorsichtig werden lässt mit dem Tool. Und dann kann man schon sagen, dann könnte die Cloud ein Nachteil sein, denn dann kann man keine Verstärkung der Portalfunktion erhalten, außer man nimmt extrem viel Geld in die Hand.“* [id03, S. 8] Ähnlich sehen auch Experte id05 und id06 Probleme in der Abhängigkeit vom Release-Modell des Anbieters und der Weiterwicklung des Produktes [id05, S. 6; id06, S. 6]. Dies beinhaltet für Experte id06 auch: *„[...] manchmal sehr persönliche Gründe, wie zum Beispiel der Wunsch die eigene Mannschaft nicht zu reduzieren.“* [id06, S. 6]

#### **6.4.2.3 Integrationsprobleme**

Ein weiteres Problem bei der Wahl eines Cloud-Services besteht in der Integration des Services in die bestehende Systeme der Organisation [id01, S. 2; id02, S. 2; id04, S. 3-4]. Für Experte id01 ergeben sich aus den benötigten Schnittstellen zwischen on- und off-premise Lösungen ein technisches und politisches Problem für die Integration und die Sicherheit der Systeme: *„Ich sehe jetzt erstmal die reinen technischen Restriktionen, was eine Cloud-Applikation, die von außen auf eine geschützte interne IT-Infrastruktur und intern geschützte Daten zugreifen möchte, angeht. [...] Sowohl aus technischen und aus politischen Gründen gibt es da Probleme, wenn man dies umsetzen möchte. Und persönlich glaube ich, dass das Thema BPM-in-the-Cloud dadurch seine technologischen Grenzen hat. Wenn es stark Application-to-Application fokussiert ist, wird es wahrscheinlich gar nicht funktionieren.“* [id01, S. 2] Auch Experte id02 ist bei der Entwicklung der unternehmensinternen Prozessplattform skeptisch was die Integration der Systeme angeht: *„[...] da wir mit der BPP später Pi mal Daumen im Endausbau bis*

*zu 15 letale und kritische Systeme integrieren werden, habe ich eine Reihe von Fragezeichen. Gibt es wirklich eine Cloud-Strategie an dieser Stelle?“ [id02, S. 2]*

### **6.4.3 Entscheidungsprozess**

Die Experten nannten neben den Entscheidungskriterien für eine cloud-basierte BPM-Lösung auch Aspekte, die den Entscheidungsprozess der Auswahl an sich betreffen. Hierzu gehören die Vorgehensweise bei der Evaluierung von Produkten und Voraussetzungen, die bereits im Unternehmen etabliert sein müssen.

Ein von den Experten häufig angesprochener Aspekt betrifft die grundsätzliche Einstellung von Unternehmen Cloud-Lösungen zu nutzen [id05, S. 7; id06, S. 7; id08, S. 7; id09, S. 8; id10, S. 4]: *„Es ist eine Frage des Mindsets zu sagen, dass ist eine gute Lösung oder nicht. Und diese nicht abzulehnen, weil diese in der Cloud läuft.“ [id08, S. 7]* Für Experte id06 ist es eine wichtige Voraussetzung, dass es im Unternehmen einen Verantwortlichen im Projektmanagement gibt, der ein neues System umsetzen kann: *„Wenn man mit einem Kunden redet und es gibt keinen Owner für einen Prozess, macht auch keine BPM-Lösung Sinn, weil sich niemand verantwortlich fühlt. Das heißt, dass es auch jemanden geben muss, der einen End-to-End-Prozess betrachtet und auch wirklich Prozessveränderungen im Unternehmen durchsetzen kann.“ [id06, S. 7]* So sieht auch Experte id01 die Aufklärung des Kunden über das Verständnis und die Möglichkeiten von BPM als eine der Grundvoraussetzungen [id01, S. 3]. Erst anschließend können Unternehmen die Einsatzmöglichkeiten für BPM-Technologie überblicken und evaluieren, ob eine cloud-basierte Lösung für sie sinnvoll ist. Der Experte sieht aus diesem Grund: *„[...] , dass die Fachbereiche erstmal ihre Hausaufgaben machen müssen, um zu verstehen was BPM eigentlich aus Managementperspektive ist. Was bedeutet Prozessorientierung und was bedeutet das für meine Organisation, Führung, Steuerung, Controlling und Qualitätsmanagement?“ [id01, S. 8-9]* Nach Ansicht des Experten id09 müssen Unternehmen darüber hinaus über entsprechende Infrastrukturen mit ausreichender Bandbreite und eine Corporate Policy und Governance besitzen, die es Nutzern erlauben, entsprechende Cloud-Services nutzen zu können [id09, S. 8]. Das Unternehmen von Experte id02 hat sich für die Eigenentwicklung einer unternehmensweiten BPM-Plattform entschieden [id02, S. 3]. Die strategische Entwicklung der Funktionalitäten der Plattform orientiert sich an dem vom Marktforschungsinstitut Gartner definierten Konzept des iBPMS [id02, S. 4]. Einen

Bezug dieser Plattform als Cloud-Service kann sich der Experte aufgrund hoher Integrationsanforderungen nur sehr schwer vorstellen [id02, S. 2]. Im Unternehmen von Experte id03 wurde in einem mehrstufigen Entscheidungsverfahren aus mehreren Angeboten ein System ausgewählt [id03, S. 7-8]. Dabei wurde mit Hilfe einer Unternehmensberatung aus eine Vielzahl von Angeboten eine passende cloud-basierte BPM-Lösung ausgewählt [id03, S. 5-7]. Maßgeblich für diese Entscheidung waren letztendlich Preis und vielfältige Kollaborationsfunktionen des Systems [id03, S. 7].

## 6.5 Weitere Themen

### 6.5.1 Aktueller Markt von cloud-basierten BPM-Systemen

Die Hälfte der befragten Experten gab an Kenntnisse über das aktuelle Marktangebot von cloud-basierten BPM-Anwendungen zu besitzen oder dieses zumindest bewerten zu können [id01, id06-07, id09-10]. Einen umfassenden Überblick über den Markt besitzt Experte id01, dessen Unternehmen einen BPM-Tool-Markt-Monitor für den deutschsprachigen Raum herausgibt. Darin wird eine Auswahl an Anbietern, die sich auf die Analyse und das Design von Geschäftsprozessen fokussieren, detailliert vorgestellt [id01, S. 4]. Als aktuellen Trend des Marktes beobachtet er die Entwicklung zu kleinen Workflow- und Collaboration-Tools hin [id01, S. 1]. Ein Problem, das eine wachsende Akzeptanz von cloud-basierten BPM-Lösungen noch verhindert, ist der unzureichende Kenntnisstand von Unternehmen bezüglich der Potentiale von BPM-Technologien: *„Da gibt es viele Dinge, die eine Rolle spielen, dass auch dieses Thema BPM-in-the-Cloud am Markt nicht diese Akzeptanz bekommt, wie es sich der ein oder andere Anbieter wünscht. Das liegt meiner Meinung nach, und da bin ich felsenfest überzeugt, nicht daran was diese Technologien können, sondern mehr daran, dass die Anwender, die das Potential haben mit dieser Technologie tolle Dinge zu machen, das noch gar nicht richtig verstanden haben.“* [id01, S. 3] Kritisch sieht er in diesem Zusammenhang auch die Verwendung von ähnlich lautenden Marketing-Begriffen wie iBPMS, die seiner Meinung nach den Kunden zusätzlich überfordern [id01, S. 4]. Eine ähnliche Einschätzung des Marktangebotes hat Experte id09, der ebenfalls eine Vielzahl von Anbietern sieht, die sich auf die Modellierung und Social-Collaboration spezialisieren [id09, S. 8-9]. Bei diesen Angeboten sieht er ein Problem bei der Ausführung von Prozessen: *„Wenn es zur Ausführung und den schwierigen Aspekten kommt, setzen die meisten dies noch on-premise um.“* [id09, S. 8] Auch verweist er auf Anbieter, die zwar den kompletten BPM-

Lebenszyklus in der Cloud anbieten, dies aber nur in einem cloud-ähnlichen Hostingbetrieb tun und keine wirkliche Mandantenfähigkeit offerieren [id09, S. 9]. Dies bedeutet, dass diese Anbieter keine wirkliche Pay-per-use-Abrechnung im Subscription-Modell anbieten können. Er sieht insgesamt einen höheren Bedarf an umfassenden und komplett cloud-basierten BPM-Plattformen [id09, S. 5]. Die Experten id06, id07 und id10 kennen einige der aktuellen cloud-fähigen Anbieter und schätzen deren Reifegrad als fortgeschritten ein [id06, S. 8-9; id07, S. 6; id10, S. 6].

### **6.5.2 Entwicklung des Marktes und zukünftiger BPM-Lösungen**

Nach Einschätzung des Experten id03 wird sich der Markt zukünftig stark verändern: „[...] *da entwickelt sich noch eine ganze Menge. Ich glaube da wird noch einiges Herausragendes in nächster Zeit passieren.*“ [id03, S. 9] Derzeit agieren auf dem Markt viele neue Anbieter für BPM-Lösungen und zusätzlich richten sich etablierte Anbieter auf Cloud-Lösungen aus [id03, S. 9]. Insgesamt erwartet id03 auf Dauer jedoch eine Konsolidierung des Marktes. Für den Experten id06 entsteht aufgrund der erhöhten privaten Nutzung von Cloud-Services im Alltag auch ein zunehmendes Interesse von Unternehmen an einer Nutzung cloud-basierter BPM-Services [id06, S. 8-9]. Die Verbesserung der Benutzerfreundlichkeit von BPM-Systemen, wie beispielsweise durch kontextsensitive Menüs, spielt eine wichtige Rolle, um die Akzeptanz von BPM-Systemen bei Entwicklern und Endanwendern zu erhöhen [id06, S. 9]. Aus Sicht von id07 und id09 müssen einige Anbieter auch an ihren Subscription- und Provisionierungsmodellen ihrer off-premise BPM-Lösungen arbeiten, da viele Anbieter aktuell keine geeigneten Servicemodelle für Cloud-Szenarien anbieten können [id07, S. 8; id09, S. 8-9]. Nach Einschätzung des Experten id07 ist der Großteil der Anbieter kurzfristig darauf fokussiert sein Angebot als vollständig cloud-basierte BPM-Lösung umsetzen, weitere Funktionalitäten wie Case-Management oder Business-Rules-Engine zu integrieren und aktuelle Standards wie HTML 5 zu unterstützen [id07, S. 7].

### **6.5.3 Weitere wissenschaftliche Forschungsthemen**

Die Experten benannten in den Interviews für sie relevante Themen, die in der wissenschaftlichen Forschung untersucht werden sollten. Für den Experten id03 ist die Modellierung von Geschäftsprozessen zu komplex geworden: „*Diese Standards sind ja toll, aber der BPMN 2.0-Standard hat 500 Seiten. Das kann ich einem fachlichen Nutzer*

*nicht zumuten und das kann er auch nicht verstehen.“ [id04, S. 5] Eine Abstraktionsschicht, die Fachnutzern eine vereinfachte Darstellung und Modellierung der Prozesse erlaubt, in Kombination mit einer reifen cloud-basierten Lösung, ist für ihn eine Möglichkeit BPM für Unternehmen interessanter zu machen [id04, S. 5]. Der Experte id06 schließt sich der Forderung nach einer verbesserten Benutzerfreundlichkeit der Systeme an [id06, S. 11]. Themen, wie Predictive Analysis und intuitive Bedienung, besonders im Zusammenhang mit modernen Endgeräten, stellen für ihn ein zukünftiges Entwicklungspotential dar. Ein weiteres vielfach genanntes und daher bedeutsames Thema ist die Verbesserung Sicherheit von cloud-basierten Lösungen [id07, id09-10]. Für Experte id07 ist die Erforschung von Sicherheitsstandards, die eine Vergleichbarkeit von Cloud-Angeboten und der abgedeckten Sicherheitsanforderungen ermöglichen, eine wichtige Forderung: „ [...], sodass ich sagen kann, ich möchte ein Cloud-Angebot Level 1,2,3 oder 4 und jeder kann darunter etwas verstehen.“ [id07, S. 8]. Weitere Aspekte, die die Sicherheit betreffen, sind nach Ansicht von Experte id09, die verbesserte Datenisolation in mandantenfähigen Cloud-Lösungen, sodass eine sichere Trennung der verschiedenen Kundendaten auf allen Ebene von Hard- und Software gewährleistet werden kann [id09, S. 10]. Zudem sollten SLAs aufgrund der hohen Datenschutzbestimmungen und gesetzlichen Regulierungen weiter untersucht werden. Der Experte id10 sieht zusätzlich in der Vergleichbarkeit des Return-on-Investments von on- und off-premise Lösungen ein potentielles Forschungsthema [id10, S. 6].*

## 7. Übersicht der Potentiale und Anwendungsszenarien von cloud-basierten BPM-Lösungen aus der Sicht von Unternehmen

### 7.1 Potentiale

Die Experten haben insgesamt fünf Potentiale identifiziert, durch die sich cloud-basierte BPM-Lösungen als vorteilhaft für Unternehmen erweisen: Kollaboration, Kosteneinsparungen, Fokus auf Kernkompetenzen des Unternehmen, reduzierte Markteinführungszeit und Flexibilität der cloud-basierten Lösungen. Diese sind in Tabelle 7-1 zusammengefasst.

Potential	Beschreibung
<b>Kollaboration</b>	Die Nutzung der Cloud vereinfacht die Zusammenarbeit zwischen Mitarbeitern in Unternehmen sowie die unternehmensübergreifende Kooperation. Dies bezieht sich vor allem auf ein flexibles, weil zeitlich und örtlich unabhängiges Modellieren von Geschäftsprozessen und Workflow-Management
<b>Kosteneinsparungen</b>	Der Einsatz einer Cloud-Lösung reduziert die Kosten für Hard- und Software, erzeugt Skalierungsvorteile durch die Mandantenfähigkeit und erlaubt eine Bezahlung in einem nutzungsbasierten Abrechnungsmodell
<b>Fokus auf Kernkompetenzen</b>	Der Cloud-Service-Provider übernimmt die Bereitstellung der BPM-Lösung, wodurch eine Reduzierung der Verantwortlichkeit erfolgt und Unternehmen sich auf ihr Kerngeschäft konzentrieren können
<b>Reduzierte Markteinführungszeit</b>	Eine cloud-basierte BPM-Lösung kann schneller bereitgestellt und in Betrieb genommen werden. Dies reduziert die Einführungszeit von Geschäftsprozessen, weshalb Unternehmen schneller auf sich verändernde Geschäftsanforderungen reagieren können
<b>Flexibilität</b>	Die Wahlmöglichkeit eines passenden Servicemodells, einer schnellen Implementierung des Systems, Skalierbarkeit und nutzungsbasierte Abrechnung ermöglichen Unternehmen eine flexible bedarfsgerechte Anpassung der Lösung

Tab. 7-1: Identifizierte Potentiale von cloud-basierten BPM-Lösungen

### 7.2 Anwendungsszenarien

Nach Einschätzung der Experten bietet sich eine cloud-basierte BPM-Lösung hauptsächlich für zwei Arten von Prozessen an. Dies sind human-centric Prozesse, in denen eine hohe Interaktion zwischen Personen stattfindet und Unterstützungsprozesse,

die nicht das Kerngeschäft eines Unternehmens betreffen. Die beiden Prozessarten sind mit ihren Anwendungsmöglichkeiten in Tabelle 7-2 in einer Beschreibung dargestellt.

<b>Prozessart</b>	<b>Beschreibung der Anwendungsmöglichkeiten</b>
<b>Human-centric</b>	Besonders Geschäftsprozesse, in deren Ablauf eine Vielzahl von Personen interagiert, können durch eine Cloud-Lösung unterstützt werden. Die Koordination der kollaborativen Aufgaben und beteiligten Personen kann unternehmensintern und -übergreifend vereinfacht werden. Dies erfolgt durch eine zentrale Verwaltung und Verfolgung der Aktivitäten, Dokumente und Informationen und die direkte Einbindung von Endkunden in die Geschäftsprozesse
<b>Unterstützungs- und Managementprozesse</b>	Verwaltende Geschäftsprozessen mit einem hohen Koordinierungsaufwand, wie z. B. mehrstufige Approval-Prozesse, können durch die Nutzung des Cloud-Computing wesentlich vereinfacht werden. Ebenso können unterstützende Aktivitäten, wie die Optimierung der Supply-Chain, mit Produktionspartnern durch die Nutzung der Cloud schneller umgesetzt werden

Tab. 7-2: Geeignete Prozessarten für cloud-basierte BPM-Lösungen

Neben diesen Prozessarten erachten die Experten unterschiedliche Anwendungsszenarien für die verschiedenen Cloud-Servicemodelle als sinnvoll, welche in Tabelle 7-3 zusammengefasst sind. Dabei wurden die Vorteile jedes Servicemodells, der am besten geeignete Anwendungsfall und Beispiele für Anbieter, die eine Cloud-Lösung in diesem Servicemodell anbieten, beschrieben.

Cloud-Servicemodell	Software-as-a-Service	Platform-as-a-Service	Hybrides Modell	Business-Process-as-a-Service
<b>Service</b>	Bezug eines einzelnen BPM-Tools als Cloud-Service	Bezug einer kompletten BPM-Plattform als Cloud-Service	Bezug einer Kombination von on- und off-premise Applikationen und Services	Bezug eines vordefinierten Geschäftsprozesses als Cloud-Service
<b>Vorteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Reduzierung der Komplexität von Hard- und Software</li> <li>+ deutliche Kostenvorteile</li> <li>+ einfacher und schneller Einstieg in das BPM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Unterstützung des kompletten BPM-Lebenszyklus</li> <li>+ Integration bestehender Applikationen und Services</li> <li>+ Plattform als Grundlage für die Entwicklung weiterer Services</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hohe Flexibilität durch Auswahl der Servicemodelle</li> <li>+ Möglichkeit der Kombination von on- und off-premise Services</li> <li>+ Sicherheitskritische Services können on-premise betrieben werden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Freisetzung von Ressourcen durch Auslagerung der Prozesse</li> <li>+ Möglichkeit zum Bezug von best-practice Lösungen</li> <li>+ Standardisierter Geschäftsprozess für einen spezifischen Anwendungsfall</li> </ul>
<b>Geeignet für folgendes Szenario</b>	Einfacher und schneller Einstieg in das BPM mit Hilfe leichtgewichtiger Prozessmodellierungs- und Workflow-Management-Tools	Etablierung eines umfassenden BPM im Unternehmen mit der Zielsetzung einer Integration der IT-Infrastruktur	Neubezug oder Ergänzung bestehender BPM-Funktionalitäten durch Cloud-Services bei Beibehaltung von kritischen Applikationen im on-premise Betrieb	Auslagerung stark standardisierter Prozesse und Commodity-Services
<b>Beispiele für Anbieter</b>	Signavio Process Editor, IBM Blueworks Live	OpenText Process Suite, Fujitsu RunMyProcess,	Appian BPM Suite, OpenText Process Suite	Scheer BPaaS Plattform, TCS BPaaS Plattform

Tab. 7-3: Anwendungsmöglichkeiten der verschiedenen Cloud-Servicemodelle für das BPM

### 7.3 Entscheidungskriterien

Die Experten benannten insgesamt sechs ausschlaggebene Entscheidungskriterien sich für oder gegen eine cloud-basierten BPM-Lösung zu entscheiden. Positiv wirken sich auf die Entscheidung Kosteneinsparungen, Fokus auf Kernkompetenzen und Sicherheitsstandards des Cloud-Providers aus. Negativ wird die Entscheidung durch Integrationsprobleme, Risiken bezüglich der Datensicherheit und gesetzlicher Vorgaben und Abhängigkeit vom Service Provider beeinflusst. Anzumerken ist, dass das Kriterium der Sicherheitsstandards/Datensicherheit je nach dem Unternehmensschwerpunkt sowohl als positives als auch negatives Kriterium angesehen wird, wobei mehrheitliche der negative Aspekt überwog. Während die einen den Vorteil in der Expertise der Anbieter in Sicherheitsstandards begründen, sehen die anderen ein Risiko im Kontrollverlust über sicherheitskritische und sensitive Geschäftsdaten. Die Treiber einer Adaption von cloud-basierten BPM-Lösungen sind in Tabelle 7-4 und die Hindernisse in Tabelle 7-5 beschrieben.

Treiber	Beschreibung
<b>Kosten- einsparungen</b>	Der Einsatz einer Cloud-Lösung reduziert die Kosten für Hard- und Software, erzeugt Skalierungsvorteile durch die Mandantenfähigkeit und erlaubt eine Bezahlung in einem nutzungsbasierten Abrechnungsmodell
<b>Fokus auf Kernkompetenzen</b>	Der Cloud-Service-Provider übernimmt die Bereitstellung der BPM-Lösung, wodurch eine Reduzierung der Verantwortlichkeit erfolgt und Unternehmen sich auf ihr Kerngeschäft konzentrieren können
<b>Sicherheits- standards des Service- Provider</b>	Für Cloud-Service-Provider ist es ihr Kerngeschäft die Sicherheit ihrer angebotenen Services zu gewährleisten. Daher betreiben sie einen hohen Aufwand für die Implementierung aktueller Sicherheitsstandards

Tab. 7-4: Treiber der Adaption cloud-basierter BPM-Lösungen

<b>Hindernis</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Datensicherheit und gesetzliche Restriktionen</b>	Die Sicherheit von Informationen und Daten ist für Unternehmen ein aktuelles Thema und spielt eine wichtige Rolle bei der Entscheidung einen Cloud-Service zu adoptieren. Insbesondere Firmen aus Branchen in denen strenge gesetzliche Anforderungen bezüglich des Datenschutzes gelten, wie beispielsweise für Banken und Versicherungen, müssen beachten, inwiefern kritische und sensible Daten von Geschäftsprozessen bei der Umsetzung durch einen Cloud-Service betroffen sind
<b>Systemintegration</b>	Für die Implementierung eines BPMS werden häufig die Integration vieler verschiedener Systeme, um die benötigten Informationen für die Prozessabläufe bereitzustellen. Dies stellt sich insbesondere bei heterogenen on- und off-premise Systemen als komplexe Herausforderung und kann aufgrund der Sicherheitsrichtlinien und Firewalls der Unternehmen zu erheblichen Problemen führen
<b>Abhängigkeit vom Service-Provider</b>	Die Wahl eines Cloud-Services bedeutet eine reduzierte Kontrolle über Software, Hardware und Infrastruktur, da diese vom Service-Provider übernommen werden. Ein Unternehmen kann dadurch Einfluss auf den Entwicklungsprozess verlieren und ein Mangel benötigter Funktionalitäten entstehen

Tab. 7-5: Hindernisse der Adaption cloud-basierter BPM-Lösungen

## **8. Fazit und Ausblick**

Die Zielsetzung dieser Arbeit war es die möglichen Potentiale und Anwendungsszenarien von cloud-basierten BPM-Lösungen aus Sicht von Unternehmen zu untersuchen und zu überprüfen, inwiefern die Nutzung von Cloud-Computing einen praktischen Mehrwert für das Business Process Management generiert.

Das Literaturreview zeigte, dass auf Basis von Cloud-Architekturen die Ausführung von Geschäftsprozessen, die Etablierung interorganisationaler Geschäfts- und Produktionsnetzwerke sowie die Einbindung von sozialer Software in das Management von Geschäftsprozessen aktuelle Forschungsgebiete sind. Die analysierten Studien zeigten mögliche Potentiale und Anwendungsszenarien für Cloud-Technologie im Business Process Management in der Theorie auf. Eine empirische Validierung der Potentiale und Anwendungsszenarien wurde jedoch in keiner dieser Studien durchgeführt.

Um einen Einblick zu bekommen inwiefern Unternehmen bereits cloud-basierte BPM-Lösungen als Anwender einsetzen oder als Softwarehersteller anbieten und welche Potentiale und Anwendungsszenarien sie für diese Lösungen identifizieren, wurde in einer qualitativen empirischen Untersuchung zehn Interviews mit Experten durchgeführt. Die Ergebnisse der Interviews zeigten, dass die Experten besonders allgemeine Potentiale von Cloud-Services, die keinen direkten Einfluss auf das Business Process Management besitzen, erkennen. Diese Potentiale umfassen die Möglichkeit zu Kosteneinsparungen, eine Fokussierung auf das Kerngeschäft, eine kürzere Markteinführungszeit und eine erhöhte Flexibilität der Systemnutzung. Als einziges direkt prozessbezogenes Potential für den Einsatz von Cloud-Computing sahen die Experten die verbesserte Möglichkeit zur Kollaboration, die eine gemeinsame Modellierung von Geschäftsprozessen und ein kollaboratives Workflow-Management beinhaltet. Die in der wissenschaftlichen Literatur beschriebenen Potentiale einer skalierbaren Ausführung von Geschäftsprozessen oder unternehmensübergreifender Geschäfts- und Produktionsnetzwerke wurden hingegen von den Experten nicht bestätigt.

Die Nutzung von Cloud-Technologie bietet zudem eine Möglichkeit unterschiedlich umfangreiche BPM-Lösungen bereitzustellen. Das Servicemodell SaaS bietet sich aufgrund seiner hohen Komplexitätsreduktion und schnelle Einführungszeit für die

Bereitstellung kleinerer Workflow-Tools an. Die Nutzung des PaaS-Modells kann besonders für die Etablierung von unternehmensweiten BPM-Plattformen in Betracht gezogen werden. Stehen nur einzelne und stark standardisierte Geschäftsprozesse im Fokus, bietet das Servicemodell BPaaS einen Lösungsansatz.

Probleme bei der Integration von Cloud-Services mit on-premise Systemen und die Sicherheit von Geschäftsdaten und Einhaltung rechtlicher Vorgaben stellen nach Ansicht der Experten die größten Hindernisse für eine wachsende Adaption von BPM-Cloud-Services dar. Die Experten sehen eine hohe Hemmschwelle bei Unternehmen ihr BPM in der Cloud umzusetzen, wenn unternehmenskritische Geschäftsprozesse und Daten betroffen sind. Dies geht mit den bisherigen Ergebnissen der wissenschaftlichen Literatur einher.<sup>129</sup> Diese zeigen, dass Unternehmen insbesondere komplexe Prozesse und Systeme, die das Kerngeschäft betreffen, wesentlich seltener auslagern. Ein möglicher Lösungsansatz für diese Probleme ist das von den Experten beschriebene hybride Servicemodell, bei dem eine Kombination von on- und off-premise Services erfolgt. Hier besteht ein weiterer Forschungsbedarf, der die Anwendbarkeit dieses Servicemodells für das BPM von Unternehmen in der Praxis untersucht.

Die empirische Studie belegte, dass sowohl von Seiten der Anwender als auch der Softwarehersteller Nutzenpotentiale von cloud-basierten BPM-Lösungen erkannt und genutzt werden. Unternehmen ziehen jedoch sehr unterschiedlich einen Mehrwert aus den angebotenen Lösungen. Aktuell sehen die Experten den Mehrwert überwiegend in der vereinfachten Bereitstellungsform der Lösungen. Der Mehrwert, der sich aus der unternehmensübergreifenden Vernetzung von Unternehmen und Geschäftsprozessen und einer skalierbaren und flexiblen Ausführung der Geschäftsprozesse ergibt, wird aktuell noch nicht ausgeschöpft, begründet durch Sicherheitsbedenken bezüglich der Datensicherheit, der Einhaltung gesetzlicher Vorschriften und Regulierungen und Integrationsproblemen von on- und off-premise Systemen.

Um die gesetzten Ziele der Forschungsarbeit zu erreichen, wurde eine qualitative und explorative Vorgehensweise gewählt, die ausgehend vom theoretischen Forschungsstand es erlaubte auf das spezifische Fachwissen der Experten einzugehen und praktische Erkenntnisse zu gewinnen. Die Akquise von Interviewteilnehmern gestaltete sich als

---

<sup>129</sup> Vgl. zu diesem und dem folgenden Satz Sanders u. a. (2007), S. 8 sowie Wu u. a. (2013), S. 34-35.

langwierig und schwierig, da es aufgrund der Neuheit dieser technologischen Entwicklung nur eine sehr begrenzte Anzahl von Experten mit einem entsprechendem Erfahrungshintergrund gibt, die ein Interesse an dieser Forschungsthematik und einer Mitarbeit zeigten.

Aufgrund der geringen Gesamtzahl der Interviews und der damit erhobenen Datenbasis, können die daraus abgeleiteten Ergebnisse nicht zwingend verallgemeinert werden, jedoch Tendenzen aufgezeigt werden. Die Durchführung weiterer Studien mit einer größeren Stichprobe ermöglicht die Überprüfung und Validierung dieser Ergebnisse und Tendenzen. Das verwendete Verfahren zur Auswertung der Interviews beruhte auf einem schrittweisen Vorgehen. Hierbei wurden zunächst die Passagen der Interviews mit Überschriften versehen, die Überschriften und inhaltlich gleiche Textstellen interviewübergreifend vereint und anschließend die verdichteten Inhalte entsprechend der wissenschaftlichen Thematik in Kategorien eingeordnet. Die Entwicklung der Überschriften und des Kategorisierungsschemas erfolgte auf Basis der Interpretation des Materials durch den Forschenden. Dieses Verfahren ist komplex und die Bildung gemeinsamer Überschriften und Zuordnung zu Kategorien nicht immer eindeutig möglich. Die gängige Praxis ist daher das unabhängige Kodieren von Interviewergebnissen durch zwei oder mehrere Forscher, um die Ergebnisse regelmäßig vergleichen und diskutieren zu können.<sup>130</sup> Die Anwendung dieses Vorgehens und die unabhängige Interpretation und Kategorisierung der Interviews durch weitere Personen kann die Validität der Schlussfolgerungen und die Qualität der Ergebnisse erhöhen.

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass weiterer Forschungsbedarf für die Untersuchung der Einsatzmöglichkeiten von Cloud-Technologie im Bereich des Business Process Management besteht. Hierfür bieten sich besonders quantitative Studien und Fallstudien an. Erstere können durch die Erhebung größerer Stichproben die Verallgemeinerbarkeit der Schlussfolgerungen erhöhen. Zweite sollen die theoretisch bereits benannten spezifischen Nutzenpotentiale von Cloud-Computing für das BPM detailliert auf eine praktische Anwendbarkeit zu untersuchen. Hierbei mögliche ermittelte praktische cloud-basierter BPM-Lösungsansätze können wesentlich dazu beitragen die Akzeptanz von Cloud-Computing im BPM zu erhöhen.

---

<sup>130</sup> Vgl. Ramsenthaler (2013), S. 25.

## Literaturverzeichnis

Accorsi, Lowis, Sato (2011)

Rafael Accorsi, Lutz Lowis, Yoshinori Sato: Automated Certification for Compliant Cloud-based Business Processes. In: Business & Information Systems Engineering. Nr. 3, Jg. 3, 2011, S. 145-154

Amziani, Melliti, Tata (2012)

Mourad Amziani, Tarek Melliti, Samir Tata: A Generic Framework for Service-Based Business Process Elasticity in the Cloud. In: David Hutchison, Takeo Kanade, Josef Kittler, Jon M. Kleinberg, Friedemann Mattern, John C. Mitchell, Moni Naor, Oscar Nierstrasz, C. Pandu Rangan, Bernhard Steffen, Madhu Sudan, Demetri Terzopoulos, Doug Tygar, Moshe Y. Vardi, Gerhard Weikum, Alistair Barros, Avigdor Gal, Ekkart Kindler (Hrsg.): Business Process Management. Berlin, Heidelberg 2012, S. 194-199

Anstett u. a. (2009)

Tobias Anstett, Frank Leymann, Ralph Mietzner, Steve Strauch: Towards BPEL in the Cloud: Exploiting Different Delivery Models for the Execution of Business Processes. In: Institute of Electrical and Electronics Engineers: Proceedings of the 5th IEEE Congress on Services (SERVICES 2009), July 6 – 10, Los Angeles, CA, USA 2012, S. 670-677

Armbrust u. a. (2010)

Michael Armbrust, Ion Stoica, Matei Zaharia, Armando Fox, Rean Griffith, Anthony D. Joseph, Randy Katz, Andy Konwinski, Gunho Lee, David Patterson, Ariel Rabkin: A view of cloud computing. In: Communications of the ACM. Nr. 4, Jg. 53, 2010, S. 50

Baeyens (2013)

Tom Baeyens: BPM in the Cloud. In: David Hutchison, Takeo Kanade, Josef Kittler, Jon M. Kleinberg, Friedemann Mattern, John C. Mitchell, Moni Naor, Oscar Nierstrasz, C. Pandu Rangan, Bernhard Steffen, Madhu Sudan, Demetri Terzopoulos, Doug Tygar, Moshe Y. Vardi, Gerhard Weikum, Florian Daniel, Jianmin Wang, Barbara Weber (Hrsg.): Business Process Management. Berlin, Heidelberg 2013, S. 10-16

Becker, Buxmann, Widjaja (2009)

Alexander Becker, Peter Buxmann, Thomas Widjaja: Value potential and challenges of service-oriented architectures-A user and vendor perspective. In: Association for Information Systems (Hrsg.): Proceedings of the 17th European Conference of Information Systems (ECIS 2009), June 8 – 10, Verona, Italy 2009, S. 1-11

Bögel, Stieglitz, Meske (2013)

Stephan Bögel, Stefan Stieglitz, Christian Meske: Bringing Together BPM and Social Software. In: AMCIS (Hrsg.): Proceedings of the 19th Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2013), August 15 – 17, Chicago, Illinois, USA 2013, S. 1-9

Breu u. a. (2013)

Ruth Breu, Schahram Dustdar, Johann Eder, Christian Huemer, Gerti Kappel, Julius Kopke, Philip Langer, Jurgen Mangler, Jan Mendling, Gustaf Neumann, Stefanie Rinderle-Ma, Stefan Schulte, Stefan Sobernig, Barbara Weber: Towards Living Inter-organizational Processes. In: Institute of Electrical and Electronics Engineers (Hrsg.): Proceedings of the 15th Conference on Business Informatics (CBI 2013), July 15 – 18, Vienna, Austria 2013, S. 363-366

Chang (2006)

James F. Chang: Business process management systems. Strategy and Implementation. Boca Raton 2006

De Morais u. a. (2014)

Macedo de Morais, Rinaldo, Samir Kazan, Inês Dallavalle de Pádua, Silvia, André Lucirton Costa: An analysis of BPM lifecycles: from a literature review to a framework proposal. In: Business Process Management Journal. Nr. 3, Jg. 20, 2014, S. 412-432

Demirkan, Goul (2013)

Haluk Demirkan, Michael Goul: Taking value-networks to the cloud services: security services, semantics and service level agreements. In: Information Systems and e-Business Management. Nr. 1, Jg. 11, 2013, S. 51-91

Dengler u. a. (2011)

Frank Dengler, Agnes Koschmider, Andreas Oberweis, Huayu Zhang: Social Software for Coordination of Collaborative Process Activities. In: Michael Zur Muehlen, Jianwen Su (Hrsg.): Business Process Management Workshops. Berlin, Heidelberg 2011, S. 396-407

Dörnemann, Juhnke, Freisleben (2009)

Tim Dörnemann, Ernst Juhnke, Bernd Freisleben: On-Demand Resource Provisioning for BPEL Workflows Using Amazon's Elastic Compute Cloud. In: Institute of Electrical and Electronics Engineers (Hrsg.): Proceedings of the 9th IEEE/ACM International Symposium on Cluster Computing and the Grid (CCGRID 2009), May 18 – 212, Shanghai, China 2009, S. 140-147

Dorsch, Häckel (2014)

Christoph Dorsch, Björn Häckel: Combining models of capacity supply to handle volatile demand: The economic impact of surplus capacity in cloud service environments. In: Decision Support Systems. Nr. 1, Jg. 58, 2014, S. 3-14

Drawehn, Kochanowski, Kötter (2014)

Jens Drawehn, Monika Kochanowski, Falko Kötter: Business Process Management Tools 2014. Stuttgart 2014

Duipmans, Pires, da\_Silva Santos(2012)

Evert Duipmans, Luis Pires, Luiz O. Bonino da Silva Santos: Towards a BPM Cloud Architecture with Data and Activity Distribution. In: Institute of Electrical and Electronics Engineers (Hrsg.): Proceedings of the 16th IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference Workshops (EDOCW 2012), September 10 – 14, Beijing, China 2012, S. 165-171

Dumas u. a. (2013)

Marlon Dumas, Marcello La Rosa, Jan Mendling, Hajo Reijers: Fundamentals of Business Process Management. Berlin, Heidelberg 2013

Euting u. a. (2014)

Seven Euting, Christian Janiesch, Robin Fischer, Stefan Tai, Ingo Weber: Scalable Business Process Execution in the Cloud. In: Electrical and Electronics Engineers (Hrsg.): Proceedings of the IEEE International Conference on Cloud Engineering (IC2E 2014), March 10 – 14, Boston, MA, USA 2014, S. 175-184

Fischer (2014)

Stephan Fischer: Emerging Business Networks and the Future of Business Software. In: Gino Brunetti, Thomas Feld, Lutz Heuser, Joachim Schnitter, Christian Webel (Hrsg.): Future Business Software. Cham 2014, S. 3-14

Gartner (o. J.)

Gartner: Business Process as a Service (BPaaS). <http://www.gartner.com/it-glossary/business-process-as-a-service-bpaas>, Abruf am 26.12.2014

Gläser, Laudel (2010)

Jochen Gläser, Grit Laudel: Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse. als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen. 4. Aufl., Wiesbaden 2010

Hammer (2010)

Michael Hammer: What is Business Process Management? In: Jan Vom Brocke, Michael Rosemann (Hrsg.): Handbook on Business Process Management 1. Berlin, Heidelberg 2010, S. 3-16

Hammer, Champy (1993)

Michael Hammer, James Champy: Reengineering the corporation: a manifesto for business revolution. New York 1993

Han u. a. (2010)

Yan-Bo Han, Jun-Yi Sun, Gui-Ling Wang, Hou-Fu Li: A Cloud-Based BPM Architecture with User-End Distribution of Non-Compute-Intensive Activities and Sensitive Data. In: Journal of Computer Science and Technology. Nr. 6, Jg. 25, 2010, S. 1157-1167

Harmon (2010)

Paul Harmon: The Scope and Evolution of Business Process Management. In: Jan Vom Brocke, Michael Rosemann (Hrsg.): Handbook on Business Process Management 1. Berlin, Heidelberg 2010, S. 37-81

Houy, Fettke, Loos (2010)

Constantin Houy, Peter Fettke, Peter Loos: Empirical research in business process management – analysis of an emerging field of research. In: Business Process Management Journal. Nr. 4, Jg. 16, 2010, S. 619-661

Janiesch u. a. (2011)

Christian Janiesch, Robin Fischer, Martin Matzner, Oliver Müller: Business activity management for service networks in cloud environments. In: Karl M. Göschka, Schahram Dustdar, Vladimir Tosic (Hrsg.): Proceedings of the 6th Workshop on Middleware for Service Oriented Computing (MW4SOC 2011), December 12 – 16, Lisbon, Portugal 2011, S. 1-6

Jones, Schulte, Cantara (2014)

Teresa Jones, W. Roy Schulte, Michele Cantara: Magic Quadrant for Intelligent Business Process Management Suites. Stamford 2014

Jost (2014)

Wolfram Jost: Collaborative and Social: The Real Potential Behind the Cloud. In: Gino Brunetti, Thomas Feld, Lutz Heuser, Joachim Schnitter, Christian Webel (Hrsg.): Future Business Software. Cham 2014, S. 15-21

Kapuruge, Colman, Han (2011)

Malinda Kapuruge, Alan Colman, Jun Han: Achieving Multi-tenanted Business Processes in SaaS Applications. In: David Hutchison, Takeo Kanade, Josef Kittler, Jon M. Kleinberg, Friedemann Mattern, John C. Mitchell, Moni Naor, Oscar Nierstrasz, C. Pandu Rangan, Bernhard Steffen, Madhu Sudan, Demetri Terzopoulos, Doug Tygar, Moshe Y. Vardi, Gerhard Weikum, Athman Bouguettaya, Manfred Hauswirth, Ling Liu (Hrsg.): Proceedings of the 12th International Conference on Web Information System Engineering (WISE 2011), October 12 – 14, Sydney, Australia 2011, S. 143–157

Kertesz, Kecskemeti, Brandic (2014)

A. Kertesz, G. Kecskemeti, I. Brandic: An interoperable and self-adaptive approach for SLA-based service virtualization in heterogeneous Cloud environments. In: Future Generation Computer Systems. Nr. 2, Jg. 32, 2014, S. 54-68

Ko (2009)

Ryan K. L. Ko: A computer scientist's introductory guide to business process management (BPM). In: Crossroads. Nr. 4, Jg. 15, 2009, S. 11-18

Ko, Lee, Lee (2009)

Ryan K. Ko, Stephen S. Lee, Eng W. Lee: Business process management (BPM) standards: a survey. In: Business Process Management Journal. Nr. 5, Jg. 15, 2009, S. 744-791

Kommission der Europäischen Gemeinschaft (2003)

Kommission der Europäischen Gemeinschaft: Empfehlung der Kommission vom 6. Mai 2003 betreffend die Definition der Kleinstunternehmen sowie der kleinen und mittleren Unternehmen.  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:124:0036:0041:DE:PDF>, Abruf 26.12.2014

Koschmider, Song, Reijers (2010)

Agnes Koschmider, Minseok Song, Hajo A. Reijers: Social software for business process modeling. In: Journal of Information Technology. Nr. 3, Jg. 25, 2010, S. 308-322

Li u. a. (2010)

Qing Li, Jian Zhou, Qi-Rui Peng, Can-Qiang Li, Cheng Wang, Jing Wu, Bei-En Shao: Business processes oriented heterogeneous systems integration platform for networked enterprises. In: Computers in Industry. Nr. 2, Jg. 61, 2010, S. 127-144

Lübbe, Schnägelberger (2014)

Alexander Lübbe, Sven Schnägelberger: BPM&O Toolmarktmonitor 2014. Köln 2014

Margherita (2014)

Alessandro Margherita: Business process management system and activities. Two integrative definitions to build an operational body of knowledge. In: Business Process Management Journal. Nr. 5, Jg. 20, 2014, S. 642-662

Marston u. a. (2011)

Sean Marston, Zhi Li, Subhajyoti Bandyopadhyay, Juheng Zhang, Anand Ghalsasi: Cloud computing — The business perspective. In: Decision Support Systems. Nr. 1, Jg. 51, 2011, S. 176-189

Mathiesen u. a. (2012)

Paul Mathiesen, Jason Watson, Wasana Bandara, Michael Rosemann: Applying Social Technology to Business Process Lifecycle Management. In: Wil van der Aalst, John Mylopoulos, Michael Rosemann, Michael J. Shaw, Clemens Szyperski, Florian Daniel, Kamel Barkaoui, Schahram Dustdar (Hrsg.): Business Process Management Workshops. Berlin, Heidelberg 2012, S. 231-241

McCormack u. a. (2009)

Kevin McCormack, Jurgen Willems, van den Bergh, Joachim, Dirk Deschoolmeester, Peter Willaert, Mojca Indihar Štemberger, Rok Škrinjar, Peter Trkman, Marcelo Bronzo Ladeira, Paulo Valadares de Oliveira, Marcos, Vesna Bosilj Vuksic, Nikola Vlahovic: A global investigation of key turning points in business process maturity. In: Business Process Management Journal. Nr. 5, Jg. 15, 2009, S. 792-815

Mell, Grance (2011)

Peter Mell, Timothy Grance: The NIST Definition of Cloud Computing. Recommendations of the National Institute of Standards and Technology. In: NIST Special Publications. Nr. SP 800-145, 2011, S. 2-3

Meuser, Nagel (1991)

Michael Meuser, Ulrike Nagel: ExpertInneninterviews - vielfach erprobt, wenig bedacht: ein Beitrag zur qualitativen Methodendiskussion. In: Detlef Garz, Klaus Kraimer (Hrsg.): Qualitativ-empirische Sozialforschung. Opladen 1991, S. 441-471

Muthusamy, Jacobsen (2010)

Vinod Muthusamy, Hans-Arno Jacobsen: BPM in Cloud Architectures: Business Process Management with SLAs and Events. In: David Hutchison, Takeo Kanade, Josef Kittler, Jon M. Kleinberg, Friedemann Mattern, John C. Mitchell, Moni Naor, Oscar Nierstrasz, C. Pandu Rangan, Bernhard Steffen, Madhu Sudan, Demetri Terzopoulos, Doug Tygar, Moshe Y. Vardi, Gerhard Weikum, Richard Hull, Jan Mendling, Stefan Tai (Hrsg.): Business Process Management. Berlin, Heidelberg 2010, S. 5-10

Myers (2013)

Michael Myers: Qualitative Research in Business & Management. 2. Aufl., London 2013

Norta, Grefen, Narendra (2014)

Alex Norta, Paul Grefen, Nanjangud C. Narendra: A reference architecture for managing dynamic inter-organizational business processes. In: Data & Knowledge Engineering. Nr. 1, Jg. 91, 2014, S. 52-89

OASIS (2007)

OASIS (Hrsg.): Web Services Business Process Execution Language Version 2.0. Burlington 2007

Pathirage u. a. (2011)

Milinda Pathirage, Srinath Perera, Indika Kumara, Sanjiva Weerawarana: A Multi-tenant Architecture for Business Process Executions. In: Institute of Electrical and Electronics Engineers (Hrsg.): Proceedings of the 9th International Conference on Web Services (ICWS 2011), July 4 – 9, Washington, DC, USA 2011, S. 121-128

Peng u. a. (2014)

Tao Peng, Chi-Hung Chi, Annamaria Chiasera, Giampaolo Armellin, Marco Ronchetti, Cristina Matteotti, Cristhian Parra, Aleksey Kashytsa, Alessio Varalta: Business process assignment and execution in mobile environments. In: Institute of Electrical and Electronics Engineers (Hrsg.): Proceedings of the 1st International Conference on Collaboration Technologies and Systems (CTS 2014), May 19 – 23, Minneapolis, MN, USA 2014, S. 267-274

Pryss u. a. (2011)

Rüdiger Pryss, Julian Tiedeken, Ulrich Kreher, Manfred Reichert: Towards Flexible Process Support on Mobile Devices. In: Will van der Aalst, John Mylopoulos, Norman M. Sadeh, Michael J. Shaw, Clemens Szyperski, Pnina Soffer, Erik Proper (Hrsg.): Information Systems Evolution. Berlin, Heidelberg 2011, S. 150-165

Quedraogo, Biennier, Ghodous (2013)

Wendpanga F. Quedraogo, Frederique Biennier, Parisa Ghodous: Model Driven Security in a Multi-Cloud Context. In: International Journal of Electronic Business Management. Nr. 3, Jg. 11, 2013, S. 178-190

Ramsenthaler (2013)

Christina Ramsenthaler: Was ist „qualitative Inhaltsanalyse?“. In: Martin Schnell, Christian Schulz, Harald Kolbe, Christine Dunger (Hrsg.): Der Patient am Lebensende. Wiesbaden 2013, S. 23-42

Ravesteyn, Batenburg (2010)

Pascal Ravesteyn, Ronald Batenburg: Surveying the critical success factors of BPM-systems implementation. In: Business Process Management Journal. Nr. 3, Jg. 16, 2010, S. 492-507

Ravesteyn, Versendaal (2007)

Pascal Ravesteyn, Johan Versendaal: Success Factors of Business Process Management Systems Implementation. In: ACIS (Hrsg.): Proceedings of the 18th Australasian Conference on Information Systems (ACIS 2007), December 5-7, Toowoomba, Australia 2007, S. 1-10

Reijers (2006)

Hajo A. Reijers: Implementing BPM systems: the role of process orientation. In: Business Process Management Journal. Nr. 4, Jg. 12, 2006, S. 389-409

Richardson, Miers (2013)

Clay Richardson, Derek Miers: The Forrester Wave: BPM Suites, Q1 2013. Cambridge (USA) 2013

Sanders u. a. (2007)

Nada R. Sanders, Art Locke, Curtis B. Moore, Chad W. Autry: A Multidimensional Framework for Understanding Outsourcing Arrangements. In: The Journal of Supply Chain Management. Nr. 4, Jg. 43, 2007, S. 3-15

Schmidt, Nurcan (2009)

Rainer Schmidt, Selmin Nurcan: BPM and Social Software. In: Will van der Aalst, John Mylopoulos, Norman M. Sadeh, Michael J. Shaw, Clemens Szyperski, Danilo Ardagna, Massimo Mecella, Jian Yang (Hrsg.): Business Process Management Workshops. Berlin, Heidelberg 2009, S. 649-658

Schulte u. a. (o. J.)

Stefan Schulte, Christian Janiesch, Venugopal. Srikumar, Ingo Weber, Philipp Hoenisch: Elastic Business Process Management: State of the art and open challenges for BPM in the cloud. In: Future Generation Computer Systems. Korrigiert und in Druck. Online verfügbar seit 21. September 2014: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167739X1400168X>.

Schulte u. a. (2014)

Stefan Schulte, Philipp Hoenisch, Christoph Hochreiner, Schahram Dustdar, Matthias Klusch, Dieter Schuller: Towards Process Support for Cloud Manufacturing. In: Institute of Electrical and Electronics Engineers (Hrsg.): Proceedings of the 18th International Enterprise Distributed Object Computing Conference (EDOC 2014), September 1 – 5-, Ulm, Germany 2014, S. 142-149

Škrinjar, Trkman (2013)

Rok Škrinjar, Peter Trkman: Increasing process orientation with business process management: Critical practices'. In: International Journal of Information Management. Nr. 1, Jg. 33, 2013, S. 48-60

Smith, Fingar (2003)

Howard Smith, Peter Fingar: Business process management. The third wave. Tampa 2003

Steinke (1999)

Ines Steinke: Kriterien qualitativer Forschung. Ansätze zur Bewertung qualitativ-empirischer Sozialforschung. Weinheim 1999

van der Aalst (2011)

W.M.P. van der Aalst: Business Process Configuration in the Cloud: How to Support and Analyze Multi-tenant Processes? In: Proceedings of the 9th European Conference on Web Services (ECOWS 2011), September 14 – 16, Lugano, Switzerland 2011, S. 3-10

van der Aalst (2013)

Wil M. P. van der Aalst: Business Process Management: A Comprehensive Survey. In: ISRN Software Engineering. Nr. 1, Jg. 2013, 2013, S. 1-37

van der Aalst, ter Hofstede, Weske (2003)

Wil M. P. van der Aalst, Arthur ter Hofstede, Mathias Weske: Business Process Management: A Survey. In: Gerhard Goos, Juris Hartmanis, Jan van Leeuwen, Arthur ter Hofstede, Wil M. P. van der Aalst, Mathias Weske (Hrsg.): Business Process Management. Berlin, Heidelberg 2003, S. 1-12

Vom Brocke u. a. (2011)

Jan Vom Brocke, Jörg Becker, Alessio M. Braccini, Rimantas Butleris, Birgit Hofreiter, Kęstutis Kapočius, Marco de Marco, Günter Schmidt, Stefan Seidel, Alexander Simons, Tomáš Skopal, Armin Stein, Stefan Stieglitz, Reima Suomi, Gottfried Vossen, Robert Winter, Stanislaw Wrycza: Current and Future Issues in BPM Research: A European Perspective from the ERCIS Meeting 2010. In: Communications of the Association for Information Systems. Nr. 1, Jg. 28, 2011, S. 393-414

WfMC (1995)

Workflow Management Coalition (Hrsg.): The Workflow Reference Model. Winchester, Hampshire, UK 1995

WfMC (o. J.)

Workflow Management Coalition: What is BPM?, <http://www.wfmc.org/what-is-bpm>, Abruf am 26.12.2014

Wu u. a. (2013)

Yun Wu, Casey G. Cegielski, Benjamin T. Hazen, Dianne J. Hall: Cloud Computing in Support of Supply Chain Information System Infrastructure: Understanding When to go to the Cloud. In: Journal of Supply Chain Management. Nr. 3, Jg. 49, 2013, S. 25-41

Xu (2012)

Xun Xu: From cloud computing to cloud manufacturing. In: Robotics and Computer-Integrated Manufacturing. Nr. 1, Jg. 28, 2012, S. 75-86

Zaplata, Lamersdorf (2010)

Sonja Zaplata, Winfried Lamersdorf: Towards mobile process as a service. In: Sung Y. Shin, Sascha Ossowski, Michael Schumacher, Mathew J. Palakal, Chih-Cheng Hung (Hrsg.): Proceedings of the 25th ACM Symposium on Applied Computing (SAC 2010), March 22 – 26 Sierre, Switzerland 2010, S. 372-379

Zhang, Cao (2002)

Qingyu Zhang, Mei Cao: Business process reengineering for flexibility and innovation in manufacturing. In: Industrial Management & Data Systems. Nr. 3, Jg. 102, 2002, S. 146-152

## **Anhang**

### **Anhang A: Anschreiben für Interviewpartner**

Sehr geehrter Herr/Frau Mustermann/Musterfrau,

ich führe im Rahmen meiner Masterarbeit eine Studie zum Einsatz von Cloud-Computing im Business Process Management (BPM) durch. Die Masterarbeit wird von der Juniorprofessur für Wirtschaftsinformatik und Information Systems Quality an der Universität zu Köln betreut (Prof. Dr. Ali Sunyaev). Zudem erfolgt eine Kooperation mit der X-INTEGRATE Software & Consulting GmbH.

Ziel der Masterarbeit ist die Untersuchung der Potentiale und Anwendungsszenarien für Cloud-Computing im Business Process Management aus Sicht von Unternehmen. Dazu möchte ich Interviews mit Praxispartnern durchführen.

Ich suche IT-Experten, die Erfahrung im Bereich der Anwendungsmöglichkeiten und dem Einsatz von Software zur Unterstützung des BPM in möglichen Cloud-Szenarien besitzen und würde daher gerne ein 30 - 60 minütiges Telefoninterview im August oder September 2014 mit Ihnen führen.

Die Interviews werden anonym und vertraulich behandelt. Die Ergebnisse werden auf abstrakter Ebene präsentiert und es werden keine Rückschlüsse auf Personen oder Unternehmen möglich sein. Ich bereite die Ergebnisse der Studie praxisorientiert auf und stelle Ihnen diesen Bericht zur Verfügung, sodass die Studienteilnehmer eine Sicht auf die Einsatzmöglichkeiten von Cloud-Services im Bereich des BPM erhalten sowie einen aggregierten Einblick in die Prozesse und Best-Practices ihrer Kollegen in anderen Unternehmen.

Falls Sie noch weitere Fragen haben, beantworte ich Ihnen diese gerne. Über eine Rückmeldung würde ich mich sehr freuen.

Vielen Dank und freundliche Grüße,

Jan Sandow

## **Anhang B: Interviewleitfaden**

### **1. Einführung und Erläuterungen**

- Vielen Dank, dass Sie sich Zeit für dieses Interview genommen haben
- Die geplante Dauer des Gesprächs beträgt zwischen 30-60 Minuten
- Das Ziel dieses Interviews ist die Untersuchung der Potentiale und Anwendungsszenarien für den Einsatz von Cloud-Computing im Bereich Business Process Management aus Sicht von Unternehmen.
  - Identifizierung von Potentiale und Anwendungsszenarien für BPM-Software in verschiedenen Cloud-Szenarien aus Sicht von Unternehmen
  - Diese Studie soll eine aktuelle und intersubjektive Übersicht zum Einsatz von cloud-basierten BPM-Lösungen aus der Praxissicht liefern und somit weitere Hypothesen und weitere Forschungsfragen für zukünftige quantitative Studien bieten
- Das Interview ist Bestandteil meiner Masterarbeit am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Information Systems Quality von Jun. Prof. Dr. Ali Sunyaev an der Universität zu Köln. Zudem findet eine Kooperation mit der X-INTEGRATE Software & Consulting GmbH statt.
- Wenn Sie im Laufe des Gesprächs einen Moment nachdenken wollen, nehmen Sie sich ruhig etwas Zeit.
- Geplanter Ablauf des Gesprächs:
  - Fragen zu Ihrem Erfahrungshintergrund und zu Ihrer Position und Tätigkeit im Unternehmen
  - Absprache der Definition von Fachbegriffen
  - Fragen zum Business Process Management im Unternehmen oder der Kunden
  - Fragen zum Potentialen, Anwendungsszenarien und Entscheidungskriterien von cloud-basierten Lösungen für das BPM
  - Fragen zum Angebot aktueller cloud-basierter BPM-Lösungen und weiterer Forschungsthemen
- Gibt es Fragen oder Wünsche zum Gesprächsverlauf insbesondere zeitliche Restriktionen?

*[Im Folgenden werden Hinweise, die nur für den Interviewer gedacht sind, kursiv und in eckigen Klammern dargestellt]*

### **1.1 Protokollierung und Datenschutz**

- Falls das Gespräch aufgezeichnet werden darf:
  - Die Aufzeichnung wird vertraulich behandelt.
  - Die Aufzeichnung wird so bald wie möglich in schriftliche Form überführt, d. h. transkribiert, und anschließend gelöscht.
  - Bei der Überführung in die schriftliche Form wird das Gespräch lediglich paraphrasiert, d. h. nur sachliche Inhalte werden übernommen. Gesprächspausen, Zögern, Versprecher usw. werden nicht dokumentiert.
  - Falls gewünscht, erhalten Sie das vollständige Protokoll des Gesprächs und können dieses ergänzen oder modifizieren. Erst nach Ihrer expliziten Freigabe wird eine Auswertung vorgenommen.
  - Die Dokumentation erfolgt anonymisiert, d. h. Namen von Personen und Unternehmen werden nicht (langfristig) aufgezeichnet. Nach der Abgabe der Masterarbeit wird die Zuordnung der Transkripte zu den einzelnen Auskunftspersonen gelöscht.
  - Ergebnisse werden nur aggregiert veröffentlicht. Es wird sichergestellt, dass keinerlei Rückschlüsse auf Personen und Unternehmen möglich sind.
- Während des Gesprächs haben Sie die volle Kontrolle:
  - Wir stimmen gemeinsam ab, wann das Gerät eingeschaltet wird.
  - Auf Ihren Wunsch kann die Aufzeichnung jederzeit unterbrochen werden.
- So viel zu dem Ablauf des Interviews, haben Sie noch Fragen dazu?
- Darf das Gespräch aufgezeichnet werden?

*[Nach Abstimmung mit dem Teilnehmer:]*

**DAS AUFNAHMEGERÄT WIRD EINGESCHALTET!**

### **2. Fragen zur Person und Unternehmen**

- Die folgenden Fragen dienen dazu, die Stichprobe der Interviewteilnehmer beschreiben zu können, um die Übertragbarkeit und die Validität der Schlussfolgerungen fundieren zu können.

## **2.1 Jahresumsatz und Mitarbeiter**

Wie viele Mitarbeiter hat Ihr Unternehmen und wie hoch ist etwa der Jahresumsatz?

## **2.2 Position und Aufgabenbereich:**

Bitte beschreiben Sie Ihre Position und Ihren Aufgabenbereich in Ihrem Unternehmen.

## **2.3 Berufserfahrung:**

Wie viele Jahre Berufserfahrung haben Sie bereits insgesamt und wie viele Jahre in Ihrem jetzigen Aufgabenbereich?

## **2.4 Nutzung bzw. Anbieten von Cloud-Services:**

Welche (Art von) Cloud-Services zur Umsetzung und Unterstützung des BPM bietet Ihr Unternehmen an bzw. bezieht Ihr Unternehmen?

# **3. Definitionen**

## **3.1 Cloud-Computing**

- Cloud-Computing ist ein Modell, das einen allgegenwärtigen, komfortablen und bedarfsgerechten Netzwerkzugriff auf eine gemeinsam nutzbare Menge von konfigurierbaren Rechenressourcen, wie beispielsweise Server, Speicher oder Anwendungen, erlaubt. Die Rechenressourcen können mit einem geringen Verwaltungsaufwand oder geringer Interaktion des Service-Providers sehr schnell bereitgestellt und wieder freigesetzt werden. Das Modell des Cloud-Computing besitzt fünf wesentliche Charakteristika, drei Service-Modelle [*IaaS, PaaS, SaaS*] und vier Bereitstellungsmodelle [*public, private, community, hybrid*].

## **3.2 BPM**

- Business Process Management ist eine Disziplin für die Unterstützung von Geschäftsprozessen und Unternehmenszielen durch Methoden, Techniken und Software, um operative Prozesse, die Personen, Organisationen, Anwendungen, Dokumente und andere Informationsressourcen verwenden, unternehmensintern und -übergreifend zu modellieren, automatisieren, auszuführen, kontrollieren, messen und zu optimieren.

#### 4. Fragen zum BPM im Unternehmen

- Wie sieht das Business Process Management in Ihrem Unternehmen aus bzw. welches Angebot stellen Sie Ihren Kunden?
- Welche Software und Technologien nutzen Sie zur Unterstützung und Umsetzung des Business Process Management oder bieten Sie Ihren Kunden an?
  - Welche Funktionalitäten des Business Process Management werden von einer solchen Lösung abgedeckt?
  - *[Wenn die Lösung cloud-basiert ist]:*
    - Welche Cloud-Servicemodelle (IaaS, PaaS, SaaS) nutzt eine cloud-basierte BPM-Lösung?
    - Welche besonderen Anforderungen und Kriterien werden an eine cloud-basierte Lösung gestellt?

#### 5. Fragen zu Potentialen und Anwendungsszenarien

- Cloud-Computing hat in den letzten Jahren die Bereitstellungsform für Soft- und Hardware stark verändert und hat auch das Potential die Nutzung und Einsatzmöglichkeiten von BPM-Lösungen zu verändern. Können Sie beschreiben welche Potentiale sie für den Einsatz von Cloud-Computing im BPM sehen?
  - Für welche Aktivitäten des BPM (Design, Modellierung, Ausführung, Monitoring, und Optimierung)?
  - Für welche Arten von Prozessen (Führungs-, Kern- oder Unterstützungsprozesse) oder organisationsweite (interne), organisationsübergreifende oder spezifische entkoppelte (Teil-) Prozesse?
  - Warum genau für diese Prozesse um mit welchem Nutzen?
  - Für welche Cloud-Servicelevel (IaaS, PaaS, SaaS) sehen sie das größte Nutzenpotential?
  - Gibt es bestimmte Unternehmensbranchen in denen sich der Einsatz besonders anbietet?
  - Bietet sich diese Lösungen für eine bestimmte Größe von Unternehmen besonders an?

- Für welche Anwendungsszenarien bieten sich cloud-basierte BPM-Lösungen, basierend auf den von Ihnen beschriebenen Potentialen für den Einsatz von Cloud-Computing im BPM, an?

#### **6. Fragen zu Entscheidungskriterien**

- Welche Gründe sprechen für den Einsatz von cloud-basierten BPM-Lösungen?
- Welche Gründe sprechen gegen den Einsatz von cloud-basierten BPM-Lösungen?
- Welche Voraussetzungen oder Anforderungen müssen erfüllt sein, damit cloud-basierte Lösungen eingesetzt werden können oder vertieft eingesetzt werden können?

#### **7. Fragen zum aktuellen Markt und weiteren Themen**

- Sind Sie mit dem aktuellen Angebot an Technologien und Software vertraut?
  - *[Wenn ja]:*
    - Wie bewerten Sie Entwicklung zukünftiger cloud-basierter BPM-Lösungen?
    - Entspricht das aktuelle Angebot den Bedürfnissen der Kunden?
  - Welche Trends und technologischen Potentiale können Sie identifizieren?
  - Wo sehen Sie das größte Potential zur Weiterentwicklung cloud-basierter Lösungen?
- Wo sehen Sie weiteren Forschungsbedarf bezüglich cloud-basierter BPM-Lösungen?
- Gibt es Aspekte bezüglich dieser Thematik die Sie noch gerne ansprechen würden?

#### **8. Gesprächsabschluss**

- Bereitschaft, für Rückfragen zur Verfügung zu stehen?
- Sind weitere erfahrene Praktiker (z. B. Kollegen) bekannt, die auf eine Teilnahme an der Studie angesprochen werden könnten?
- Vielen herzlichen Dank für Ihre Unterstützung!