

ANALYSE UND MODELLIERUNG IN DEM GESCHÄFTSPROZESS 'BESTELLUNG EINER VIRTUELLEN MASCHINE'

Seminararbeit

vorgelegt von

Hannes Weyel

am

20. Dezember 2023

Gender-Hinweis

In der folgenden Arbeit wird das generische Maskulinum verwendet. Die verwendeten Personenbezeichnungen beziehen sich auf alle Geschlechter, sofern nicht anders kenntlich gemacht.

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die Seminararbeit mit dem Thema „Analyse und Modellierung in dem Geschäftsprozess 'Bestellung einer virtuellen Maschine'“ selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe, alle Ausführungen, die anderen Schriften wörtlich oder sinngemäß entnommen wurden, kenntlich gemacht sind und die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Fassung noch nicht Bestandteil einer Studien- oder Prüfungsleistung war.

Ich verpflichte mich, ein Exemplar der Seminararbeit fünf Jahre aufzubewahren und auf Verlangen dem Prüfungsamt des Fachbereiches Medizintechnik und Technomathematik auszuhändigen.

Aachen, 20. Dezember 2023

Hannes Weyel

Abstract

Die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule (RWTH) Aachen University bietet ihren Mitarbeitenden die Möglichkeit, virtuelle Maschinen zu bestellen und zu nutzen. Diese werden in den verschiedenen Bereichen der Universität, wie der Verwaltung, Forschung und Lehre eingesetzt. Das IT Center der RWTH Aachen University ist zentraler Dienstleister im Bereich IT und stellt virtuelle Maschinen (VMs) zur Verfügung. Die Bereitstellung von virtuellen Maschinen ist als Geschäftsprozess am IT Center etabliert, welcher von der Online-Bestellung bis zur Provisionierung einzelner VMs reicht. Der Prozess wird kontinuierlich verbessert, um den Nutzenden eine schnelle und benutzerfreundliche Erfahrung zu bieten.

Diese Seminararbeit konzentriert sich auf die Erstellung eines BPMN-Modells zur Modellierung des Prozesses und die Analyse der damit verbundenen strategischen Ziele. Es wurden Interviews und Gespräche mit den am Prozess beteiligten Personen durchgeführt, und eine Einordnung des Geschäftsprozesses in die bestehende Landschaft von Clouddienstleistungen vorgenommen. Die Analyse des Geschäftsprozesses erfolgt unter Berücksichtigung der strategischen Ausrichtung und möglicher Optimierungspotenziale.

Das Ergebnis dieser Arbeit besteht in der Empfehlung zur Konzeptionierung eines Soll-Zustandes des Geschäftsprozesses. Dieser sollte einen Fokus auf einer stärkeren Kundenausrichtung und einer Erweiterung des Serviceportfolios haben.

Inhaltsverzeichnis

Gender-Hinweis.....	ii
Eidesstattliche Erklärung.....	ii
Abstract	iii
Inhaltsverzeichnis.....	iv
Abbildungsverzeichnis	vi
Abkürzungsverzeichnis	vii
I. Ausarbeitung	1
1 Einleitung	1
2 Grundlagen	1
2.1 Geschäftsprozess und Geschäftsprozessmanagement	1
2.1.1 Geschäftsprozess und Workflow	1
2.1.2 Geschäftsprozessmanagement	2
2.2 BPMN.....	2
2.2.1 Designziele und Einsatzbereiche	3
2.2.2 Grundlegende Strukturen.....	3
2.3 Virtualisierung und Virtuelle Maschinen.....	6
2.4 Clouddienstleistungen	8
3 Methodik	9
3.1 Interviews	10
3.2 Modellierung mit BPMN.....	11
3.3 Datenerhebung bestehender Informationen.....	11
4 Ergebnisse	12
4.1 Prozessvorstellung.....	12
4.1.1 Übersicht über die Akteure des Prozesses	13
4.1.2 Skizzierung eines Prozessdurchlaufes	14
4.2 Interviews	15
4.2.1 Kundeninterview	15
4.2.2 Interview mit der Abteilung NOC	16
4.3 Modellierter Prozess.....	18
5 Analyse.....	19
5.1 Automatisierung	19
5.2 Bereitstellungszeit	20
5.3 Kundenausrichtung.....	21

6	Fazit und Ausblick.....	22
6.1	Bedeutung des Modells	22
6.2	Geschäftsstrategie und Optimierungspotential	23
6.3	Ausblick.....	23
	Literaturverzeichnis.....	24
II.	Anhang	25
	Protokoll: Interview zur Kundensicht des Bereitstellungsprozesse von SeviRe	26
	Protokoll: Interview zur Sicht der Abteilung NOV des Bereitstellungsprozesses von SeviRe	28
	BPMN-Modell des Geschäftsprozesses	30

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Grundlegende Elemente der BPMN-Gestaltung (Katalina Grigorova, 2014, p. 4).....	4
Abbildung 2: Vorgehen bei einer Geschäftsprozessoptimierung (Gadatsch, 2012, p. 22)	9
Abbildung 3: Übersicht der Kundenverteilung des Geschäftsprozesses, Stand: September 2023 (eigene Darstellung)	11
Abbildung 4: reduzierter Pool von VSH bestehend aus den Schwimmbahnen für das Provisionierungsskript und Mitarbeitenden (eigene Darstellung).....	18
Abbildung 5: Unterprozess "Autorisierung einholen" (eigene Darstellung).....	19
Abbildung 6: Datenaufnahme und Bearbeitungsbeginn. Findet in der Schwimmbahn von SeviRe statt (eigene Darstellung)	19

Abkürzungsverzeichnis

BPD Business Process Diagramme
BPMN *Business Process Model and Notation*
CLR Common Language Runtime
eEPK erweiterte ereignisgesteuerte
Prozesskette
GPM *Geschäftsprozessmanagement*
GPO Geschäftsprozessoptimierung
IaaS Infrastructure as a Service
ITC *IT Center der RWTH Aachen University*

JVM Java Virtual Machine
PaaS *Platform as a Service*
RWTH Rheinisch-Westfälische Technische
Hochschule
SD *Servicedesk*
SeviRe Selfservice virtueller Ressourcen
VM *Virtuelle Maschine*
VSH Virtual ServerHosting
(Organisationseinheit)

I. Ausarbeitung

1 Einleitung

Die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule (RWTH) Aachen University bietet ihren Mitarbeitenden die Möglichkeit, virtuelle Ressourcen zu bestellen, zu nutzen und zu verwalten. Eine zentrale Ressource hierbei sind virtuelle Maschinen, welche unter Anderem in der Verwaltung, Forschung und Lehre genutzt werden. Das IT Center (ITC) der RWTH Aachen University ist zentraler Anbieter von Dienstleistungen im Bereich der IT. Die Bereitstellung von virtuellen Maschinen (VMs) ist am IT Center als Geschäftsprozess etabliert. Dieser besteht aus der Bestellung mittels online-Formular bis hin zur Provisionierung einzelner VMs. Der Geschäftsprozess unterliegt einer ständigen Verbesserung der involvierten IT-Prozesse mit dem Ziel, Nutzenden eine schnelle und einfache Erfahrung zu bieten. Es liegt bereits eine Dokumentation des Prozesses vor, welche vorwiegend die Abbildung der IT-internen Schritte berücksichtigt.

Dieses Seminar beschäftigt sich mit der Aufnahme des Ist-Zustandes unter Verwendung der Spezifikationsprache Business Process Model and Notation (BPMN) und der Analyse des Geschäftsprozesses im Hinblick auf die strategische Ausrichtung des Prozesses und Optimierungspotenzialen. Zunächst wird ein theoretischer Überblick über alle wichtigen Grundlagen gegeben. Darunter zählen die Begriffe eines Geschäftsprozesses, BPMN, virtuelle Maschinen und Clouddienstleistungen. Danach wird ein Überblick über die verwendete Methodik geboten. Dazu zählen Interviews und die Aufarbeitung bestehender Informationen. Zum Schluss werden die getätigten Interviews und die Modellierung vorgestellt und analysiert. Es wird eine Zusammenfassung über die gefundenen Ergebnisse erstellt und ein Ausblick gegeben.

2 Grundlagen

Für die Modellierung und Analyse des Geschäftsprozesses „Bereitstellung einer virtuellen Maschine“ müssen einige grundlegende Begriffe definiert und eingeführt werden. Es werden Grundlagen zu Geschäftsprozessen, BPMN als Modellierungssprache, virtuellen Maschinen und Clouddienstleistungen vorgestellt. Alle Begriffe sind notwendig für ein Verständnis des betrachteten Geschäftsprozesses des IT Centers der RWTH Aachen University. Die eingeführten Begriffe bieten eine theoretische Grundlage, welche einen fundierten Diskurs des Geschäftsprozesses ermöglichen und diesen in seiner Umgebung eingrenzen. Die Grundlagen von BPMN dienen einem gemeinsamen Prozessverständnis, welches durch die standardisierte Modellierung ein über die geschriebene Sprache hinaus gehendes Prozessverständnis vermittelt.

2.1 Geschäftsprozess und Geschäftsprozessmanagement

Dieses Seminar zählt zu den Tätigkeiten des Geschäftsprozessmanagement, welches ein Vorgehen zum Management vom Lebenszyklus von Geschäftsprozessen beschreibt. Um das Vorgehen dieser Ausarbeitung genauer einordnen zu können wird der Begriff des Geschäftsprozesses definiert und eine Übersicht über Geschäftsprozessmanagement gegeben.

2.1.1 Geschäftsprozess und Workflow

Ein Geschäftsprozess ist eine zusammenhängende Abfolge von Arbeitsschritten, welche die Verarbeitung von Inputs bis hin zu einem klar definierten Ergebnis beschreibt (Gadatsch, 2012, p. 35ff.). Dabei beschreiben Geschäftsprozesse immer einen Vorgang, welcher eine Leistung und Wertschöpfung darstellt. Es werden alle Aktivitäten von Anfang bis Ende der dafür notwendigen Bearbeitung beschrieben. Ein Geschäftsprozess hat Ziele, welche verfolgt werden und Kennzahlen, welche deren Erreichung und Auslegung steuern (Schmelzer & Sesselmann, 2020, p. 13). Das Konzept lässt sich auf eine Vielzahl an Aktivitäten in einem Unternehmen übertragen, da es wiederkehrende Vorgänge beschreibt. Die Art der

Wertschöpfung ist nicht definiert, somit können sowohl die Fertigung oder der Versandt von Produkten als auch Vorgänge in der IT oder dem Vertragswesen als Geschäftsprozesse betrachtet werden. Die betrachteten Aktivitäten einer Unternehmung werden auf der Abstraktionsebene von Tagesaufgaben beschrieben. Die in Geschäftsprozessen beschriebenen Arbeitsschritte von Akteuren beschreiben Aktionen, welche eine Person in einer Sitzung erledigen kann (Gadatsch, 2012, p. 37). Somit wird ein Gesamtüberblick über Unternehmensprozesse vermittelt, welcher nicht die Details jeder Bearbeitung beschreibt.

Ein Geschäftsprozess mit einem niedrigen Abstraktionsgrad in der Beschreibung und automatisierbaren Prozessabschnitten wird als Workflow beschrieben (Gadatsch, 2012, p. 40f.). Workflows zeichnen sich durch einen höheren Detailierungsgrad in der Beschreibung der einzelnen Arbeitsschritte aus. Diese können als eine Arbeitsanleitung der betrachteten Vorgänge verwendet werden. Eine Beschreibung eines Geschäftsprozesses beinhaltet keine direkten Arbeitsanweisungen, welche umgesetzt werden können, sondern deren Ziele und übergeordnete Aufgaben (Gadatsch, 2012, p. 46f.). Beide Begriffe sind nicht einheitlich in der Literatur definiert. Das grundlegende Konzept der abstrahierten Beschreibung von geschäftlichen Vorgängen, welche einen Input und Output besitzen, ist hierbei in den Vordergrund zu stellen. In der folgenden Ausarbeitung wird der Begriff des Geschäftsprozesses für den zu betrachtenden Vorgang verwendet. Das entstandene Modell und die Analyse befinden sich auf der Abstraktionsebene eines Geschäftsprozesses. Hierbei wird der Übersichtlichkeit halber der Begriff *Geschäftsprozess* als ein übergeordneter Begriff verwendet. Diese Vereinheitlichung ist ohne Beschränkung der vorgenommenen Betrachtung.

2.1.2 Geschäftsprozessmanagement

Das Geschäftsprozessmanagement (GPM) oder auch Business Process Management (BPM) beschreibt ein Management- bzw. IT- Konzept, welches sich vorwiegend mit Geschäftsprozessen und deren Gestaltung, Steuerung und Optimierung auseinandersetzt (Schmelzer & Sesselmann, 2020, p. 11). „[GPM] ist auf die Erfüllung der Bedürfnisse [von Stakeholdern] ausgerichtet“ (Schmelzer & Sesselmann, 2020, p. 12). Ziel ist es die Effizienz und Effektivität von Geschäftsprozessen zu steigern und diese anhand der strategischen Ziele einer Organisation auszurichten (Schmelzer & Sesselmann, 2020, p. 12f.). Als Stakeholder werden hierbei alle Personen (-Gruppen) bezeichnet, welche Anforderungen an die Geschäftsprozessen haben. Dies können interne oder externe Kunden, aber auch regulatorische Instanzen oder Gruppen aus Anteilseignern sein. Das GPM agiert sowohl auf strategischer als auch der von Stakeholdern dargestellten Ebene über Geschäftsprozesse (Schmelzer & Sesselmann, 2020, p. 13f.).

Zu den Aufgaben des Geschäftsprozessmanagements zählt es die Prozesse zu erstellen, organisieren, steuern und optimieren. Es wird ein umfassender Blick auf alle Phasen der Geschäftsprozesse gelegt. Der Prozessperformance kommt hierbei eine besondere Bedeutung zu. Diese beschreibt das Erreichen der Prozessziele. Das Prozesscontrolling kümmert sich um die Definition von Zielen und Kennzahlen für Geschäftsprozesse und Überwachung deren Einhaltung (Schmelzer & Sesselmann, 2020, p. 15ff.). Das Geschäftsprozessmanagement dient als grundlegendes Konzept für viele weitere Managementkonzepte und -methoden. Es integriert, unterstützt oder bereitet viele gängige Konzepte aus der Literatur vor. Hierzu zählen beispielsweise Lean Management, Kaizen oder Six Sigma (Schmelzer & Sesselmann, 2020, p. 32).

2.2 BPMN

Das Geschäftsprozessmanagement benötigt Werkzeuge, um Prozesse strukturiert zu betrachten und zu verwalten. Eines dieser Werkzeuge sind Business Process Model and Notation (BPMN) Modelle, welche eine international verwendete und standardisierte Darstellung von Geschäftsprozessen bieten. BPMN ist ein Standard für die Darstellung und Modellierung von Geschäftsprozessen. Die 2004 entwickelte Spezifikation wird mittlerweile von der Object Management Group weiterentwickelt und standardisiert. Aktuell ist die 2010 erschienene Version 2.0. Der Modellierungsfokus von BPMN liegt auf der Modellierung von Geschäftsprozessen (Gadatsch, 2012, p. 85ff.).

Im Geschäftsprozessmanagement kommen neben BPMN weitere Darstellungsformen und Modellsprachen zum Einsatz. Im deutschsprachigen Raum werden häufig erweiterte ereignisgesteuerte Prozessketten (eEPK) zur Modellierung von Geschäftsprozessen eingesetzt. Diese sind eine häufig verwendete Alternative im deutschsprachigen Raum (Gadatsch, 2012, p. 65). Da eEPKs keine internationale Verwendung haben und zudem als weniger modern als BPMN gelten (Gadatsch, 2012, p. 100) wird für die hier getätigte Modellierung BPMN verwendet. Zudem liefert der Standard einen übersichtlichen Überblick über Geschäftsmodelle, welche meist auch ohne ein großes Verständnis des Standards, aufschlussreich sein kann. Ein Vorteil ist die Darstellung der unterschiedlichen Akteure der betrieblichen Ebene sowie die involvierte Software und deren Interaktionen.

2.2.1 Designziele und Einsatzbereiche

BPMN sind für eine reibungslose Kommunikation zwischen einzelnen Parteien in einem Unternehmen vorgesehen. Die Diagramme sollen sowohl von externen Analysten, Fachabteilungen und dem Management verstanden werden. Dafür soll im Idealfall keine Anpassung der Graphik notwendig sein. Der Einsatzbereich von BPMN soll so universal wie möglich gehalten werden. Die Modelle werden von Analysten erstellt, welche Unternehmensprozesse abbilden, und im Unternehmen weiterverwendet. Nach ihrer Erstellung stehen die BPMN dem Management als Entscheidungsgrundlage für betriebliche Abläufe zur Verfügung. BPMN dienen Softwareentwicklern und Personal aus den Fachabteilungen zur Feinkonzeptumsetzung und betrieblichen Orientierung. Dementsprechend begleiten BPMN einen Betriebsprozess für dessen Verweildauer im Unternehmen. Ein weiteres Designziel der Object Management Group ist es BPMN nicht nur unternehmensintern, sondern auch für eine unternehmensübergreifende Verwendung zu vereinheitlichen und zu verwenden. Dies ist vor allem notwendig in Konzernen, welche Prozessabläufe von externen Partnern ausführen lassen und in einer komplexen Lieferkette aufgestellt sind. (Object Management Group, 2011, p. 1). BPMN können ganzheitlich im Unternehmen zu Einsatz kommen. Sie unterstützen die Abläufe des Geschäftsprozessmanagement und verbessert die Kommunikation zwischen Personen und Abteilungen mit unterschiedlichen Hintergründen.

2.2.2 Grundlegende Strukturen

BPMN bestehen aus einer Vielzahl an graphischen Elementen und Gliedern. Es stehen über 100 verschiedene Elemente zur Verfügung. Vorrangig werden Business Process Diagramme (BPD) entsprechend der BPMN-Spezifikation erstellt. Diese nutzen nicht alle durch den Standard definierten Elemente und verwenden diese (Kocian, 2011, p. 8). Im Folgenden wird ein Überblick über die für die Analyse von Geschäftsprozessen notwendigen, grundlegenden, Strukturen und Elemente gegeben, welche für das Verständnis der erstellten Diagramme notwendig sind.

Grundlegende Diagramme lassen sich mit circa elf Elementen, bzw. Elementgruppen darstellen. Diese sind grob in vier Gruppen zu unterteilen. Dazu zählen Objekte, Verbindungen, Pools und Artefakte. Die unten stehende Abbildung 1 verdeutlicht die grundlegenden Typen je Kategorie, auf welche im Folgenden genauer eingegangen wird.

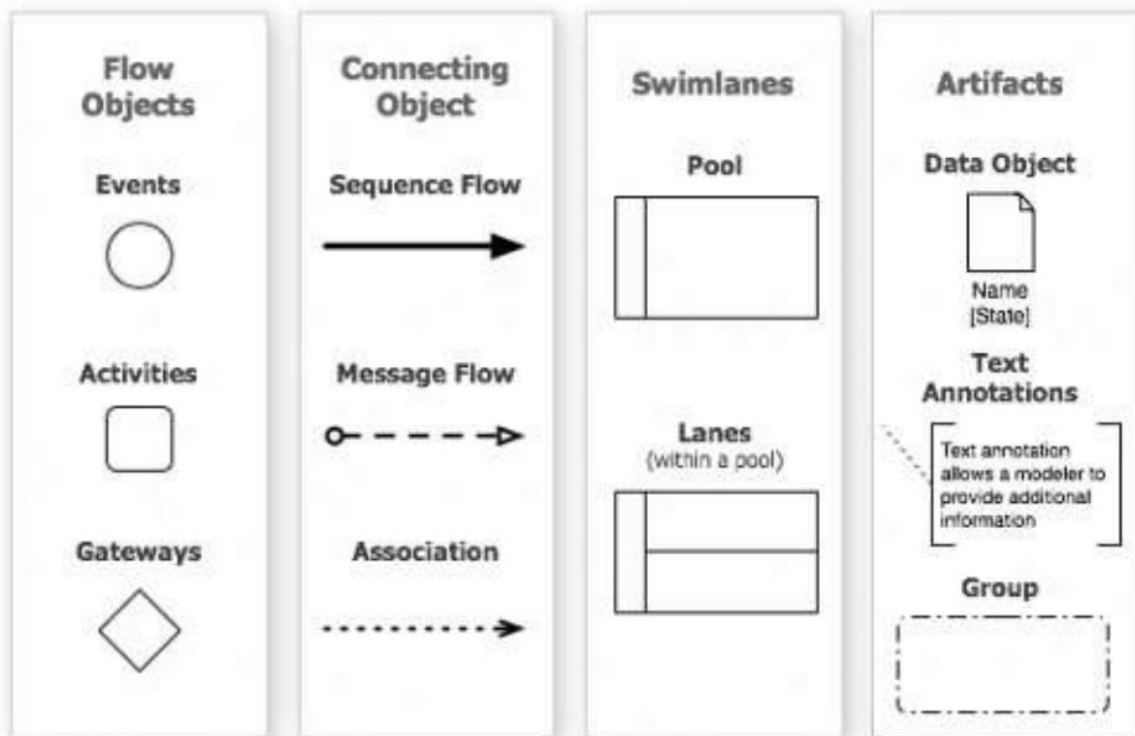


Abbildung 1: Grundlegende Elemente der BPMN-Gestaltung (Katalina Grigorova, 2014, p. 4)

2.2.2.1 Objekte

Objekte definieren die grundsätzliche Logik von Geschäftsprozessen und sind somit die zentralen Eckpunkte eines BPMN-Modells (Katalina Grigorova, 2014, p. 3). Zu den Objekten zählen Ereignisse, Aktivitäten, und Entscheidungspunkte.

Ereignisse markieren klare Zeitpunkte in der Abfolge von Geschäftsprozessen. Sie geben sowohl den Start- als auch Endpunkt eines Prozesses an. Ereignisse sind konkret eintretende Zustände, welche eine eindeutige Businesslogik beinhalten. Die eintretenden Zustände können im Unternehmen als Status abgefragt werden. Ereignisse werden mit einem Objekt in Verbindung mit einem Partizip benannt: „Formular eingegangen“. (Vgl. Kocian, 2011, S. 9; Object Management Group, 2011, S. 30ff.)

Aktivitäten sind Aufgaben oder Unterprozesse, welche von einzelnen Akteuren ausgeführt werden. Diese beinhalten immer einzelne Arbeitsschritte oder eine Abfolge von Schritten, welche nach der Art der Bearbeitung spezifiziert sind. Aktivitäten werden nach ihren Aufgabentypen unterschieden. Sie unterscheiden sich ja nach Ausführung und ausführender Instanz. Es gibt Aufgaben, welche Bearbeitungsschritte von Software, Skripten oder Usern spezifizieren. Außerdem gibt es Aufgaben, die Nachrichten versenden und empfangen, Aufgaben ohne Software-Unterstützung und welche zur Anwendung von Geschäftsregeln (Göpfert, 2013, p. 13ff.). Besonders hervorzuheben sind dabei Aufgaben zu Nachrichtenflüssen, welche diese initiieren und empfangen. Zudem haben Benutzer-, bzw. User-Aufgaben die besondere Rolle, dass hiermit die Interaktion von Menschen und Softwaresystemen modelliert werden. Beispielsweise werden damit Formulareingaben in online-Formulare abgebildet.

Aufgaben können weitere Eigenschaften besitzen, welche deren Durchführung angeben. Diese können als sequenziell, parallel oder in Schleifen ausführbar gekennzeichnet werden. Es gibt Rückfall Kriterien, mit welchen Verfahren ähnlich zum Transaktionsmanagement von Datenbanken durchgeführt werden können. Dazu zählt die erneute Durchführung oder der Abbruch von Aufgaben, bei Erreichen einer Bedingung (Göpfert, 2013, pp. 17-22). Die Eigenschaften, mit welchen Aufgaben erweitert werden

können, sind in ihrer Logik analog zu Durchlaufvorgängen von Programmiersprachen. Des Weiteren können Unterprozesse modelliert werden, welche nicht atomare Teilprozesse darstellen und diese genauer schildern. Auch Unterprozesse können um die oben genannten Eigenschaften erweitert werden. Hinzu kommt ein Ad-Hoc Unterprozess, welcher nicht direkt in die Modellierung von BPMN überführt werden kann. Gründe hierfür können eine seltene Anwendung des Prozesses und damit entfallender Modellierungsbedarf oder die unklare Ausprägung des Prozesses sein. Beispiele hierfür sind Ausnahmesituationen im Geschäftsablauf. In der Softwareentwicklung könnten dies z. B. Hotfixes oder das außerplanmäßige Patchen von Systemen sein. Hier können zwar allgemeine Rahmen der Bearbeitung definiert werden, jedoch sind die einzelnen Schritte, welche getätigt werden erst anhand der Problemstellung definierbar. Darunter zählen auch Abläufe ohne klare Reihenfolge. Des weiteren können globale Aufgaben und Unterprozesse abgebildet werden, welche zu verschiedenen Zeitpunkten und von unterschiedlichen Aktrueren aufgerufen werden können (Göpfert, 2013, pp. 22-31).

Entscheidungspunkte oder Gateways sind logische Operatoren, welche den Prozessablauf strukturieren und ermöglichen. Es gibt Verzweigungen und Zusammenfügungen. Gateways trennen zwei oder mehrere Prozessschritte in einer Verzweigung, welche entweder in einem Endzustand enden oder wieder zusammenzufügen sind. Die aus der booleschen Logik bekannten AND-, OR- und XOR-Gateways stehen zur Verfügung (Kocian, 2011, p. 10).

2.2.2.2 Verbindungen

Verbindungen zeigen die Relationen zwischen Objekten und deren Abhängigkeiten auf (Katalina Grigorova, 2014, p. 3). Die grundsätzlichen Arten von Verbindungen sind Sequenzflüsse, Nachrichtenflüsse und Assoziationen.

Sequenzflüsse beschreiben den zeitlichen Ablauf der Bearbeitung eines Geschäftsprozesses. Sie verweisen von einem Objekt auf das nächste und definieren somit klare Handlungsschritte. Es wird eine Abfolge der zu erledigenden Aufgaben bis zum Erreichen eines Geschäftsziels- oder Prozesses vorgegeben. So kann zum Beispiel nach einem Ereignis „Beschwerde eingegangen“ die Aktivität „Beschwerde bearbeiten“ folgen, welche mittels eines Sequenzflusses verbunden wird. Sequenzflüsse werden als schwarze Volllinie mit einem Pfeil in Bearbeitungs- und Zeitrichtung dargestellt (Kocian, 2011, p. 11).

Nachrichtenflüsse geben die Vermittlung von betrieblichen Informationen an. Dazu zählen unter anderem die Übermittlung von Status zu einzelnen Bearbeitungsschritten der Fach- und Organisationsabteilungen. Beispielsweise kann so die Bearbeitung an eine in einem anderen Unternehmensbereich tätige Fachperson übertragen werden. Nachrichtenflüsse beschreiben einen Austausch von Informationen. Käme es zu einer physikalischen Übertragung von Betriebsmitteln wäre dies durch Sequenzflüsse zu kennzeichnen. Nachrichtenflüsse sind durch eine gestrichelte Linie mit einem Pfeil in Richtung des Nachrichtenübertrags gekennzeichnet (Kocian, 2011, p. 11).

Assoziationen stellen eine Verbindung zwischen Objekten und Artefakten dar. Darunter fallen zum einen die Ergänzung von einzelnen Tätigkeiten um Artefakte; oder das Angeben eines In- oder Outputs von Aktivitäten. Beispiele hierfür sind die Ergänzung von einem Nachrichtenfluss um ein Brief-Artefakt, um Postverkehr zu verdeutlichen. Das Ergebnis einer Aktivität mit dem Namen „Daten speichern“ kann um eine Assoziation mit einer Datenbank ergänzt werden. Assoziationen bestehen aus einer Punktlinie mit einem Pfeil, welcher auf ein genauer erläutertes Objekt zeigt (Kocian, 2011, p. 11).

2.2.2.3 Pools und Schwimmbahnen

Pools und die dazugehörigen Schwimmbahnen geben die Zugehörigkeiten der Objekte zu den jeweiligen logischen oder hierarchischen Strukturen an. Dazu zählen beispielsweise einzelne Abteilungen, IT-Systeme oder Stellen und Rollen innerhalb eines Unternehmens (Katalina Grigorova, 2014, p. 3). Pools stellen die größte graphische Unterteilung der BPMN dar und teilen die Modelle in Zugehörigkeitsbereiche auf (Kocian, 2011, p. 10). Einzelne Aufgaben dürfen nicht über Schwimmbahnen aufgeteilt werden, für einen Wechsel der Zuständigkeiten müssen immer Verbindungen und/ oder Daten ausgetauscht

werden (Göpfert, 2013, p. 6f.). Ein Pool beschreibt den Tätigkeitsbereich einer Organisationseinheit, welche durch Lanes in weitere Teile unterteilt werden kann. Zwischen einzelnen Pools kommt es zu Nachrichtenflüssen, Sequenzflüsse sind nur innerhalb von Pools zulässig (Göpfert, 2013, p. 8f.). Sequenzflüsse beschreiben einen Verarbeitungsablauf, welcher durch interne Kommunikation entlang der Bearbeitung abgedeckt wird. Die Kommunikation zwischen Abteilungen oder Instanzen, welche durch Pools getrennt werden, ist durch die Nachrichtenflüsse separat anzugeben.

Es ist hierbei zu erwähnen, dass die Darstellung in unterschiedlichen Schwimmbahnen nicht zwangsläufig eine zeitlich parallele Bearbeitung von Geschäftsprozessen voraussetzt. Hierbei werden lediglich die Zugehörigkeitsbereiche einzelner Akteure graphisch getrennt. Die Bearbeitungsabfolge wird durch Sequenzflüsse beschrieben (Göpfert, 2013). Eine Darstellung, welche eine zeitliche Abfolge entlang einer Richtung kennzeichnet, hilft jedoch bei der Übersicht über ein Diagramm. So laufen in dem erstellten Diagramm vorwiegend alle Vorgänge von links nach rechts ab.

2.2.2.4 Artefakte

Artefakte sind ergänzende Graphiken, welche Informationen beinhalten. Die dargestellten Informationen können durch die oben genannten drei Gruppen nicht abgebildet werden. So können beispielsweise zeitliche Zusammenhänge und Abläufe genauer beschrieben werden (Katalina Grigorova, 2014, p. 3). Damit sind Artefakte nicht notwendig, um einen Geschäftsprozess zu beschreiben. Sie dienen jedoch einem besseren Verständnis und erleichtern somit die Handhabung mit dem Modell. Vor allem in großen Unternehmen und für neue Mitarbeitende sind diese sehr nützlich.

Zu den Artefakten zählen beispielsweise Datenobjekte, welche beim Transfer von Informationen verwendet werden oder als Input oder Output von Aktivitäten dienen. Datenobjekte können beispielsweise ein Formular oder eine Meldung sein, welche an eine Betriebsstelle gehen, um einen Vorgang zu starten. Außerdem gibt es ein Datenbank-Symbol, welches das Speichern von Daten nach der Bearbeitung eines Prozesses verdeutlicht.

Des Weiteren zählen Anmerkungen zu den Artefakten. Diese werden in eckigen Klammern dargestellt und geben weitere Informationen zu Objekten an, welche noch nicht durch die obigen Typen abgedeckt wurden. Beispielsweise können Ergänzungen zu weiteren Beteiligten gegeben werden, ohne ein aufgestelltes Modell formal ungültig zu machen. Alternativ können auch Bearbeitungsschritte verdeutlicht werden.

Gruppen sind rein graphische Instanzen ohne konkrete Auswirkung auf die Funktionalität oder das Vorgehen eines Geschäftsprozesses. Der Prozess kann hiermit strukturiert werden. Sie können schwimmbahnübergreifend eingesetzt werden und verdeutlichen oder veranschaulichen gewisse Bereiche des aufgestellten Modells. Beispielsweise können Gruppen genutzt werden, um besonders (zeit-) kritische Bearbeitungsschritte hervorzuheben. Dies kann entscheidungsrelevante Informationen für das Management klar präsentieren (Kocian, 2011, p. 15).

Die in dem erstellten Modell vorkommenden Artefakte bestehen vorwiegend aus Datenobjekten, welche einen Prozessschritt als Datenstruktur repräsentieren. Zudem sind auch Anmerkungen an besonderen Prozessstellen hinterlegt.

2.3 Virtualisierung und Virtuelle Maschinen

Der Begriff einer virtuellen Maschine und ein Überblick über Arten der Virtualisierung sind notwendig, um das Ergebnis des Geschäftsprozess „Bereitstellung einer virtuellen Maschine“ zu verstehen und die in der Bereitstellung getätigten Schritte nachvollziehen zu können.

Der hier verwendete Begriff der Virtualisierung beschreibt eine Zusammenfassung von Ressourcen und Bereitstellung dieser auf einer höheren Abstraktionsebene. Ressourcen bezeichnen hierbei sowohl Hardware als auch Software, die zur Verwendung kommt. Ein Hypervisor verwaltet die real existierenden Ressourcen und abstrahiert deren Zugriff für weitere Instanzen. Die gebündelten Ressourcen werden für

die nächsthöhere Abstraktionsebene vom Hypervisor und nicht dem tatsächlich existierenden System zur Verfügung gestellt. Dabei hat der Hypervisor Kenntnis über die tatsächlich vorhandenen Ressourcen und verwaltet diese. Alle höher abstrahierten Instanzen greifen lediglich auf, die für sie zur Verfügung gestellten, Ressourcen zu. Die bereitgestellten Ressourcen stehen nur virtuell zur Verfügung. Die unterschiedlichen Formen der Virtualisierung unterscheiden sich durch die Ressourcen, welche virtualisiert werden. Es wird grundlegend zwischen Betriebssystem-, Software- und Hardwarevirtualisierung unterschieden (Bengel, et al., 2015, p. 411f.).

Die Arten der Virtualisierung unterscheiden sich in der Ebene auf welcher ein Hypervisor, die virtualisierende Instanz, agiert und welche Arten von virtuellen Ressourcen zur Verfügung gestellt werden. Hardwarevirtualisierung virtualisiert die Hardware eines Systems. Dazu gehört unter anderem die Partitionierung von Laufwerken oder die Vergabe von virtuellem RAM. Beispielsweise bezeichnet virtueller RAM eine Erweiterung des Adressraums der durch die Bauteile des Rechners limitierten RAM. Diese wird erweitert, sodass mehr Speicherplatz adressiert werden kann als physikalisch in den Modulen vorhanden ist. Die Firmware eines Rechners oder das Betriebssystem agieren hierbei als Hypervisor und verteilen die Ressourcen an die nächsthöhere Instanz (Bengel, et al., 2015, pp. 419- 422). Betriebssystemvirtualisierung beschreibt die Bereitstellung eigenständiger Betriebssysteme, welche mittels eines Hypervisors auf einem Server verwaltet werden. Der Hypervisor ist eine auf dem physikalisch existierenden Rechner laufende Instanz, welche die (Hardware-) Ressourcen an die Gastssysteme verteilt und diesen mittels Treibern eine virtuelle Umgebung zur Verfügung stellt. Dabei können unterschiedliche Betriebssysteme unabhängig auf einem Server gehostet werden, ohne einander zu kennen (Bengel, et al., 2015, pp. 415-412). Die gehosteten Betriebssystemen haben keine Kenntnis über die virtuelle Natur ihrer Umgebung.

Neben der Virtualisierung von ganzen Rechnern oder Rechnerkomponenten kann auch nur bestehende Software virtualisiert werden. Darunter fallen Softwarevirtualisierung und virtuelle Umgebungen für Programme. Die erste Art der Virtualisierung liegt vor, wenn einzelne Softwarepakete auf einem Betriebssystem ausgeführt werden, ohne auf diesem installiert zu sein. Die virtuelle Software befindet sich meist auf einem Server, welcher diese über das Internet zur Verfügung stellt (Bengel, et al., 2015, p. 418). Die zweite Art der Virtualisierung liegt bei z. B. der Java Virtual Machine (JVM) oder Common Language Runtime (CLR) von .Net Sprachen vor. Hierbei werden Programme unabhängig vom Betriebssystem ausgeführt und über eine virtuelle Stackmaschine gesteuert. Die CLR und JVM ermöglichen eine Ausführung der jeweiligen Programmiersprachen unabhängig vom Betriebssystem des Hosts (Bengel, et al., 2015, pp. 416, 417).

Vorteile der Virtualisierung werden durch die Zusammenfassung mehrerer Ressourcen realisiert. Die Administrierung und Bereitstellung von Ressourcen sind einfacher als vergleichbare Ziele bei mehreren unabhängigen Systemen. Es lassen sich beispielsweise die Verfügungstellung von neuen Serverinstanzen oder deren Updates bei gleichen Produkten automatisieren. Virtuelle Systeme weisen zudem eine höhere Sicherheit auf. Die einzelnen Instanzen sind von einander und von der Hardware isoliert (Bengel, et al., 2015, pp. 411, 412). Ein weiterer Vorteil besteht in einer Kostenreduktion durch effizientere Nutzung der vorhandenen Ressourcen. Einige Serveranwendungen benötigen beispielsweise einen eigen dafür vorgesehenen Rechner, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten. Meist werden nur geringe Anteile der tatsächlichen CPU-Kapazität dieser Server genutzt, sodass keine effiziente Ausnutzung der Hardware gewährleistet wird. Eine Zusammenlegung mehrerer solcher Systeme durch Virtualisierung dieser auf einem Server ermöglicht eine bessere Ausnutzung der gegebenen Ressourcen und spart Energie (Göpel, 2021, p. 2). Die angesprochenen Vorteile sind ein Grund für den hier behandelten Geschäftsprozess. Dessen Ursprünge liegen in der strategischen Entscheidung eine Virtualisierung von Servern für die RWTH zu betreiben.

Virtuelle Maschinen (VMs) sind, im Sinne des behandelten Geschäftsprozesses, virtuelle Server- bzw. Betriebssysteme mit einem Zugang zum Internet. Die VMs werden mittels Produkten der Firma VMware realisiert und zur Verfügung gestellt. Die Produktdokumentation dieser bezeichnet die

Virtualisierung als „[...] Softwarecomputer, auf dem Betriebssysteme und Anwendungen wie auf einem physischen Computer ausgeführt werden. [...] Jede virtuelle Maschine verfügt über virtuelle Geräte, die dieselbe Funktionalität wie physische Hardware bereitstellen“ (VMware, Inc., 2022, p. 13). Es werden sowohl Server- als auch Consumer-Betriebssysteme virtualisiert und zur Verfügung gestellt. Beispielsweise besitzen Softwareentwickler des ITC teilweise Windows und Linux Maschinen für die Entwicklung von Programmen. Die zur Verfügung gestellten VMs müssen mittels Remote-Zugriff angesteuert werden und unterscheiden sich für die Nutzenden nicht von anderweitig zur Verfügung gestellten Servern.

VMware bietet eine große Produktpalette zur Verwaltung von virtuellen Maschinen. Kernkomponenten sind ESXi- Hosts, welche einen Hypervisor auf einem Server darstellen und die Verwaltungstools vSphere und vCenter. vCenter ermöglicht eine Verwaltung der unterschiedlichen ESXi-Hosts, welche physische Server darstellen können und mittels der Tools gemeinsam gesteuert werden. vSphere stellt eine Schnittstelle zu den einzelnen Servern her, womit diese verwaltet und die darauf befindlichen virtuellen Maschinen mittels Konsolenzugriff angesteuert werden können (VMware, Inc., 2022, pp. 14, 15). Die RWTH verfügt an zwei Serverstandorten über vier Cluster, welche jeweils aus 4-12 physikalischen Servern bestehen. Die ESXi- Server sind redundant aufgebaut, sodass einzelne Instanzen ausfallen oder gewartet werden können ohne einen Ausfall der virtuellen Maschinen und deren Betriebs. Zudem sind eine effiziente Ausnutzung der Hardware und die Verteilung von hohen Lasten durch die Größe des Systems möglich.

2.4 Clouddienstleistungen

Die Bereitstellung von VMs ist als eine Clouddienstleistung zu bewerten, welche das IT Center seinen Kunden zur Verfügung stellt. Die Kunden der Dienstleistung sind Organisationen und Mitarbeitende der RWTH. Die Dienstleistung wird ausschließlich für interne Zwecke angeboten und steht weder der Studierenden- oder Externen zur Verfügung. Die Kundenbedürfnisse sind je nach Anwendungsfall unterschiedlich. Die Bereitstellung eines in dem Netz der RWTH eingebundenen Rechners steht hier im Vordergrund. Verwendungen erstrecken sich von Serverhosting bis hin zu Entwicklungsmaschinen für Einzelpersonen. Der Geschäftsprozess befriedigt somit den Bedarf an Infrastruktur, bzw. Plattformen für Anwendungen und ist zudem für das IT Center ein vorgeschriebener Standard.

Das geforderte Serviceportfolio ist keine Besonderheit der RWTH. Innerhalb der EU wurden mit Clouddienstleistungen im Jahr 2023 voraussichtlich 110 Mrd. € Umsatz erwirtschaftet (Statista, 2023). Eine Einschränkung an der RWTH besteht darin, dass die anfallenden Daten nicht an Dritte weitergegeben werden dürfen. Somit sind viele IT-Services auf on-premise Dienste oder private Clouds eingeschränkt. In diesem Jahr waren die meistverwendeten privaten Cloudplattformen Microsoft Azure Stack, AWS Outposts und vSphere/vCenter (Flexera Software, 2023).

Die hier betrachtete Bereitstellung von virtuellen Maschinen ist eine Clouddienstleistung im Rahmen von Infrastructure as a Service (IaaS). IaaS bezeichnet die Bereitstellung von Infrastruktur in Form von Servern, welche von Kunden selbst verwaltet werden müssen. Der Serviceumfang beinhaltet die Bereitstellung der Hardware, weder das Betriebssystem noch anderweitige Softwarekomponenten werden mit ausgeliefert. Damit verwandt ist Platform as a Service (PaaS), welches einen ähnlichen Serviceumfang zu IaaS hat und sich nicht trennscharf davon unterscheidet. PaaS beschreibt die Verfügungstellung von Betriebssystemen und oder Softwareumgebungen. Hierbei sind i. d. R. Betriebssysteme Teil der Produktumfangs (Küppers, 2022, pp. 158-160). Der derzeit zur Verfügung gestellte Service bietet die Bereitstellung einer VM und Auslieferung einer ISO-Datei. Mit Hilfe der Datei kann der Kunde das damit ausgelieferte Betriebssystem selbst installieren.

3 Methodik

Diese Arbeit lässt sich den Tätigkeiten des Geschäftsprozessmanagements zuordnen. Das Konzept gibt eine grundlegende Struktur für den Umgang mit und die Analyse von Geschäftsprozessen vor, woraus sich die Methodik dieser Arbeit ableiten lässt. Es ist wichtig hervorzubringen, dass GPM sich nicht ausschließlich mit IT-Prozessen beschäftigt. Allgemein findet ein Großteil der Optimierung von Geschäftsprozessen durch eine Innovation oder Neudesign des Prozesses, weniger durch die Unterstützung von IT statt (Schmelzer & Sesselmann, 2020, p. 22). Entscheidend sind neben den Geschäftsprozessen auch zusätzlich die strategischen Ziele, als auch impulsgebende Faktoren und die Ergebnisse der Prozesse. Folglich wird im Folgenden keine Betrachtung von Code und programmiertechnischen Umsetzung des Prozesses getätigt. Im Vordergrund steht die Interaktion der Kunden mit den IT-Systemen, die Interaktion der Akteure des Prozesses untereinander sowie der Prozess an sich.

Die Analyse des Geschäftsprozesses dient sowohl der Dokumentation dessen als auch der Ist-Aufnahme. Durch den näheren Einblick in einen Geschäftsprozess entstehen weitere Fragen und Anforderungen an diesen, welcher über die Analyse dessen heraus gehen. Es werden strukturelle Fehler oder Ineffizienzen auffindbar, welche ein Optimierungspotenzial besitzen. Damit die Analyse auch einem weiteren Optimierungsschritt dienen kann, ist es sinnvoll, diese Prozesse aufeinander abzustimmen und strukturiert vorzugehen.

Es gibt unterschiedliche Herangehensweisen zur Optimierung von Geschäftsprozessen. Hierbei stehen sich Business Reengineering und eine Geschäftsprozessoptimierung (GPO) in ihren Ansätzen grundlegend gegenüber. Das Business Reengineering beschäftigt sich mit einer tiefgreifenden Veränderung von Geschäftsprozessen. Hierbei wird eine Neuerstellung eines Prozesses angestrebt, welche sich an den Kundenbedürfnissen orientiert (Gadatsch, 2012, pp. 10-12). Wohingegen die Geschäftsprozessoptimierung auf eine Verbesserung der bestehenden Systeme und detaillierte Analyse dieser setzt (Gadatsch, 2012, p. 26f.). Beide Verfahren geben dementsprechend eine unterschiedliche Herangehensweise während ihrer Bearbeitung vor, welche sich auch auf den Analyseschritt übertragen lässt. Ziel dieser Arbeit ist keine Neuentwicklung des betrachteten Geschäftsprozesses, sondern eine Analyse dessen. Daher wird ein Fokus auf die GPO und ihre Methodiken gelegt.

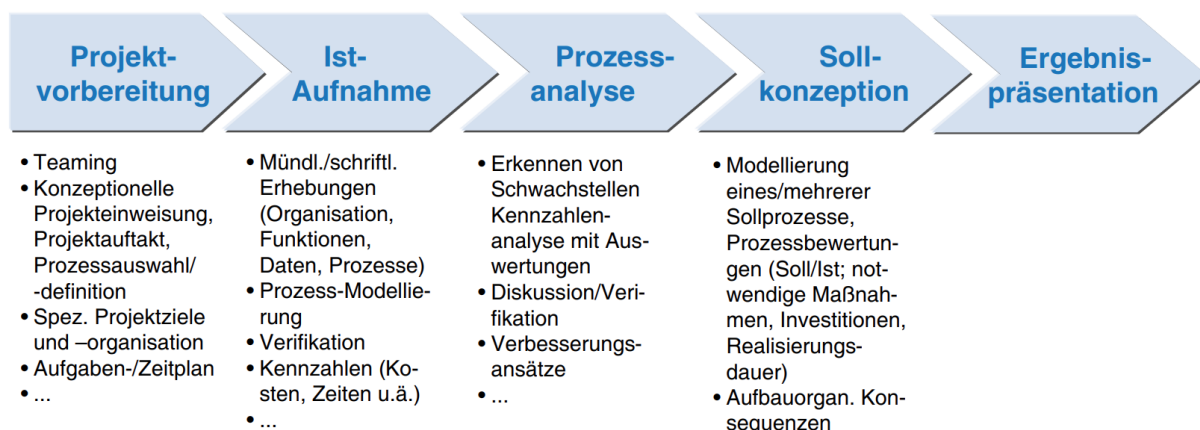


Abbildung 2: Vorgehen bei einer Geschäftsprozessoptimierung (Gadatsch, 2012, p. 22)

Bei einer Geschäftsprozessoptimierung ist ein schematisches Vorgehen zu empfehlen. Dieses kann sich anhand der in Abbildung 2 skizzierten Schritte orientieren. Zunächst findet eine Ist-Aufnahme statt, welche eine Analyse und die anschließende Erarbeitung einer Soll-Konzeption einleitet (Gadatsch, 2012, p. 22). Das Seminar wird sich mit der Ist-Aufnahme des Geschäftsprozesses „Bereitstellung einer virtuellen Maschine“ beschäftigen. Die dafür notwendigen Interviews werden geführt und ein BPMN-Modell des Geschäftsprozesses erarbeitet. Eine möglicherweise anschließende Bachelorarbeit kann

tiefer in das Prozesscontrolling einsteigen und sowohl Prozesskennzahlen als auch Erfolgsfaktoren definieren.

3.1 Interviews

Die Analyse eines Geschäftsprozesses sowie die Beschreibung des gegenwärtigen Zustands basieren grundlegend auf dem in einer Organisation vorhandenen Wissen. Insbesondere liegt das Prozesswissen bei den Personen, welche tagtäglich an den einzelnen Prozessschritten mitwirken und somit über eine umfassende Prozess Erfahrung verfügen. Um die erforderlichen Informationen für die Analyse des Ist-Zustands zu erhalten, ist es entscheidend, die an dem Geschäftsprozess beteiligten Personen zu befragen. Interviews stellen einen wesentlichen Schritt in der Analyse dar und haben vorrangig das Ziel Prozessinformationen zu sammeln. Dementsprechend sind diese mit den am Prozess maßgeblich beteiligten Personen durchzuführen. Hierbei handelt es sich weniger um Personen, welche Führungspositionen innehaben, sondern um Personen mit Verantwortung und umfassender Erfahrung im Prozess. Die Interviews sollten wertneutral gestaltet werden und sich ausschließlich auf den aktuellen Zustand beziehen (Gadatsch, 2012, p. 29f.). Folglich sind diese nicht dazu bestimmt, einen Sollzustand zu konzipieren, noch sollen sie die Perspektive von Personen, welche weniger stark in den Prozess eingebunden sind, hervorheben.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten Interviews zu strukturieren und deren Fragen aufzubauen. Eine allgemeine Unterscheidung in Interviews und deren Anwendungen besteht zwischen quantitativen und qualitativen Interviews. Quantitative Interviews ermöglichen statistische Auswertungen zu den erfragten Themen. Sie dienen der Befragung einer größeren Anzahl an Personen mittels fest definierten Fragen und dazugehörigen Antworten. Qualitative Interviews dienen hingegen einer qualitativen Auswertung von Daten. Die gestellten Fragen und Strukturen sind flexibel gehalten, sodass die jeweiligen Interviews an die im Interview gegebenen Antworten angepasst werden können (Genau, 2021). Um den Ist-Zustand eines Geschäftsprozesses festzuhalten sind qualitative Aussagen über die einzelnen Prozessschritte notwendig. Zudem sind wenige oder einzelne Personen mit den entsprechenden Schritten vertraut, sodass auf die jeweiligen Bereiche abgestimmte Befragungen durchgeführt werden müssen. Dementsprechend sind die zu führenden Umfragen in qualitativen Interviews durchzuführen. Ein Nachteil dieser Herangehensweise liegt darin, dass die Ergebnisse der Interviews keine statistische Relevanz besitzen. Dementsprechend sind keine quantitativen Aussagen über den Prozess zu treffen.

Als Grundlage für die durchgeführten Interviews dienten bereits zu dem Geschäftsprozess existierende Dokumentation und Besprechungen zu dieser. Für die Interviews wurden Personen ausgewählt, welche das bereits aus der Dokumentation bekannte Wissen (praxisnah) ergänzen konnten. Nach einer initialen Betrachtung der vorliegenden Informationen wurden die beiden Bereiche mit den größten Unklarheiten im Prozessgeschehen identifiziert. Dazu zählten die Kundeninteraktion mit dem Geschäftsprozess und die Interaktion einer Abteilung, welche die Netzwerkprovisionierung der VMs durchführt. Die Kundensicht stellt eine Besonderheit in der Ist-Analyse dar. Die Kunden agieren als erste und letzte Instanz mit dem Geschäftsprozess. Sie bestellen VMs und bekommen diese ausgeliefert. Zudem sind viele Kunden aus dem ITC intern und somit mit Geschäftsprozess an sich vertraut.

Zu den im Geschäftsprozess getätigten VM-Bestellungen liegt eine interne Übersicht vor, welche in der Abbildung 3 visualisiert ist. Die überwiegende Mehrheit aller Kunden sind Mitarbeitende des IT Centers (85%), wohingegen andere Institute und Bereiche der RWTH einen kleinen Anteil (15%) an der VM-Bestellung haben. Das rechte der beiden Diagramme zeigt eine Übersicht über die Verteilung der Bestellungen aller Kunden vom ITC. Die fünf Kunden mit den meisten Bestellungen wurden hervorgehoben. Für das Interview wurde der Kunde mit den meisten Bestellungen (grün) herangezogen. Die nicht dargestellten Bestellmengen aller IT Center externen Kunden unterschreiten sind im Maximum in der Größenordnung von zehn. Außerdem ist es bemerkbar, dass die meisten Anträge von

Systemadministratoren gestellt wurden. Dies lässt sich nicht aus der anonymisierten Darstellung ablesen.

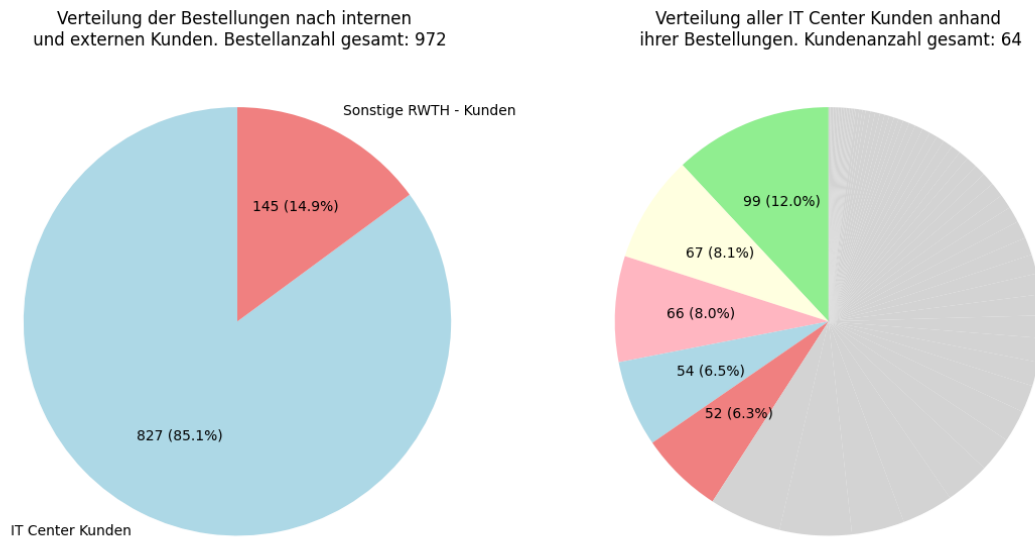


Abbildung 3: Übersicht der Kundenverteilung des Geschäftsprozesses, Stand: September 2023 (eigene Darstellung)

3.2 Modellierung mit BPMN

Das Ziel dieser Arbeit ist es, den Geschäftsprozess sowohl zu modellieren als auch zu analysieren. Die Modellierung erfolgt mithilfe von BPMN 2.0 als Modellierungssprache und unter Verwendung des Programms Microsoft Visio. Die grundlegenden Aspekte von BPMN 2.0 wurden bereits eingeführt und erläutert. Weitere Merkmale und Elemente der Modellierungssprache wurden aus dem Buch "Geschäftsprozessmodellierung mit BPMN 2.0" von Göpfert und Lindenbach übernommen. Nicht alle Bestandteile der Modellierung sind für ein grundlegendes Verständnis des Modells erforderlich und wurden daher ausgelassen.

Eine primäre Grundlage des Modells bildeten zuvor bekannte Flowcharts zu den technischen Abläufen der für den Geschäftsprozess entwickelten Software. Der initiale Entwurf wurde iterativ zusammen mit dem Erkenntnisgewinn zum Geschäftsprozess erweitert und angepasst. Somit entstand das Modell über die gesamte Bearbeitungsdauer. Der Geschäftsprozess unterliegt ständigen Verbesserungen. Beispielsweise wird die dafür entwickelte Software weiterhin aufeinander abgestimmt und neue Features werden programmiert. Somit ist der Geschäftsprozess in seinen Ausprägungen nicht statisch, sondern passt sich an. Es ist festzustellen, dass das erstellte Modell eine Momentaufnahme des Prozesses ist und mit der Zeit an Gültigkeit verliert. Der modellierte Stand des Geschäftsprozesses gibt eine Beschreibung dessen von Ende November 2023 wieder.

3.3 Datenerhebung bestehender Informationen

Die Modellierung und Analyse des betrachteten Geschäftsprozesses bauen auf vorhandenem Prozesswissen auf. Die Informationen wurden aus verschiedenen Quellen gewonnen, darunter bestehende Dokumentationen, Gespräche mit am Prozess beteiligten Personen sowie die praktische Nachbildung von Prozessschritten. Zudem wurden Logs und Datenbankeinträge zu der Prozessbetrachtung hinzugezogen.

Die vorhandene Dokumentation bestand aus einer Darstellung der Workflows zu den einzelnen Prozessschritten im Lebenszyklus einer VM. Dazu gehörten nicht nur die hier betrachtete Provisionierung einer VM, sondern beispielsweise auch deren Upgrade oder Löschung. Die Workflows sind in Flowcharts dokumentiert, welche vorwiegend die technischen Schritte der Software beschreiben. Beispielsweise ist die Formulareingabe der VM-Bestellungen auf einer technischen Ebene detailliert beschrieben. Das Flowchart gibt an, welche Daten eingegeben werden müssen und welche zusätzlichen Informationen

vom System abgefragt und angezeigt werden. Die Flowcharts wurden zusammengefasst und in das erstellte BPMN-Diagramm überführt. Dabei wurden viele technische Schritte zusammengefasst. Die Formulareingabe besitzt als Flowchart etwa 20 Schritte, das aufgestellte BPMN hierbei lediglich eine bzw. zwei Aktivitäten.

Eine wichtige Rolle in der Informationssammlung kommt Gesprächen mit den am Prozess beteiligten Personen zu, da kein Vorwissen zu den Prozessen bekannt war. Der Austausch hat mit dem Servicemanager und einer Entwicklerin des zentralen Softwaresystems stattgefunden. Die Gespräche verliefen regelmäßig während des Bearbeitungszeitraums. Zunächst wurden auf Basis der Flowcharts die Grundlagen des Geschäftsprozesses und Softwaresystems erläutert. Danach wurden die Gespräche anhand des gesammelten Wissens ausgerichtet, sodass eine strukturierte Vertiefung von Prozessdetails erarbeitet werden konnte. Ziel war die Einordnung des erarbeiteten Wissens, sowie das Korrigieren von Fehlern in der Prozessanschauung. Zudem wurden die notwendigen Ansprechpartner für die Interviews und anderweitige Prozessschritte definiert und Konzepte zur Durchführung dieser besprochen. Durch den iterativen Charakter der Gespräche konnten Unklarheiten unmittelbar geklärt und neue Erkenntnisse sofort aufgenommen werden. Insgesamt trugen die Besprechungen dazu bei, die grundlegende Ausrichtung des Prozesses zu definieren und Verständnisfehler zu korrigieren.

Ein für das Prozessverständnis wichtiger Teil war das Nachbilden eines Bestellvorgangs und der Umgang mit dem Softwaresystem. Das Bestellformular wurde zu unterschiedlichen Zeitpunkten der Analyse ausgefüllt und zu Demonstrationszwecken in den Gesprächen und Interviews verwendet. Zudem wurden Bestelllisten und Übersichten zu den Bestellvorgängen in der Weboberfläche, welche zu dem Prozess gehört, betrachtet. Dies gab Aufschlüsse über die User-Experience und einen Überblick über das System. Die Verwendung einer VM und Zugriff auf diese waren bereits bekannt, diese standen mir im dienstlichen Rahmen zur Verfügung. Die Bereitstellung einer VM und das Erhalten dieser ist auch aus dem Arbeitskontext bekannt und wurde bereits zusammen mit einem Kollegen durchgeführt. Die im Hintergrund ablaufenden Prozesse, vor allem das Ticket-Management von eingehenden Tickets zu den jeweiligen Bearbeitungsschritten ist auch aus dem Arbeitskontext heraus klar.

Weitere Datenquellen, welche betrachtet wurden, waren Logdateien und Datenbankeinträge des Hauptsystems. Hieraus entstammen die Informationen über die Kunden des Geschäftsprozesses, welche zur Auswahl des Kundeninterviews herangezogen wurden. Weitere Informationen wurden nicht aus den Logs und der Datenbank extrahiert. Es gab den Versuch einen Überblick über einen zeitlichen Ablauf der Bestellungen über die Logs zu erhalten. Jedoch wiesen diese keine leicht erkennbare Struktur auf, welche einen klaren Pfad durch den Prozess wiedergeben. Die notwendigen Informationen sind enthalten, jedoch nicht ohne eine Strukturierung dieser aus den Daten zu gewinnen. Dieselbe Aussage lässt sich über den Source-Code treffen. Dieser beinhaltet per Definition den Ablauf der an dem Prozess beteiligten Programme, ist jedoch in der Betrachtung eines Geschäftsprozesses auf einer zu niedrigen Abstraktionsebene.

4 Ergebnisse

Im Folgenden wird ein Überblick über den Geschäftsprozess gegeben und die erstellten Resultate präsentiert. Der Prozess wird näher betrachtet, wobei alle relevanten Akteure und ein Prozessdurchlauf beschrieben werden. Darauf aufbauend werden die Ergebnisse der Interviews präsentiert und das aufgestellte Modell erläutert. Die hier präsentierten Ergebnisse geben den Prozess in seiner betrachteten Form wieder. Diese beruhen auf den unter den in Kapitel 3 besprochenen Methodiken und Quellen.

4.1 Prozessvorstellung

Das IT Center der RWTH bietet seit ca. 20 Jahren Dienste zur Bereitstellung virtueller Ressourcen in den Bereichen der Server- und Betriebssystemvirtualisierung an. Das angebotene Serviceportfolio besteht aus der Bereitstellung und Verwaltung von VMs. Die virtuellen Maschinen werden während ihres

Lebenszyklus von der Gruppe Virtual ServerHosting (VSH) verwaltet. Der hier analysierte Prozess „Bereitstellung einer virtuellen Maschine“ betrachtet die Prozessschritte, welche für die Provisionierung einer VM erforderlich sind. Diese fangen mit der Beantragung über ein online- Formular an und enden mit der Auslieferung einer VM. Alle weiteren Abläufe im LifeCycle einer VM sind von der hier geführten Betrachtung ausgeschlossen.

Der Geschäftsprozess zur Bereitstellung virtueller Ressourcen wurde vor 20 Jahren am ITC strategisch entschieden und umgesetzt. Die ursprüngliche Entscheidung sah vor, die Virtualisierung aller Ressourcen zusammenzufügen und zentral zur Verfügung zu stellen. Das damals etablierte System hat die Grundlagen für die Verwaltung virtueller Ressourcen geschaffen und ist derzeit immer noch in Verwendung. Innerhalb der letzten vier Jahre wurde der Prozess um den Selfservice virtueller Ressourcen (SeviRe) erweitert. SeviRe ermöglicht die Verwaltung von VMs in ihrem Lifecycle. Vorwiegender Umfang der Software sind die CRUD (Create, Read, Update, Delete) Operationen für VMs. SeviRe besteht in seiner Außendarstellung aus einer Website. Die Entwicklung von SeviRe basiert auf einer Strategieentscheidung des IT Center Managements. Derzeitiges Ziel ist die Vollautomatisierung aller CRUD-Prozesse, welche den VM-Lifecycle betreffen. Die Zielsetzung ist im Bereich der VM-Erstellung bereits zu großen Teilen erreicht.

4.1.1 Übersicht über die Akteure des Prozesses

Der Geschäftsprozess betrifft eine Vielzahl an Stakeholdern und wird von vielen einzelnen Akteuren ausgeführt. Neben den Kunden sind unterschiedliche Abteilungen und Rollen mit dem Geschäftsprozess vertraut. Die folgenden Tabellen listen die relevanten Akteure und Software des Prozesses auf. Ausgenommen von der Auflistung sind administrative Rollen und Stakeholder, welche nicht direkt an dem Prozess beteiligt sind.

(Software-) System	Beschreibung
SeviRe	SeviRe ist das datenführende und koordinierende System für VM-Dienstleistungen und kann als Auftragnehmer bezeichnet werden. Die Web-GUI besteht aus mehreren Übersichten zu den im Lebenszyklus von VMs erreichten Schritten. Es können VMs bestellt und verwaltet werden. Zudem bietet die Website eine zentrale Übersicht aller virtuellen Maschinen. Das Backend von SeviRe verwaltet die Daten der einzelnen VMs und koordiniert hierüber z.B. die Skripte der VM- und Netzwerk-Provisionierung.
vSphere	vSphere ist eine Web-GUI zur persönlichen Verwaltung von VMs und den Zugriff für Nutzende auf diese. Auf den Seiten der GUI können die Informationen von VMs betrachtet werden und ein Remote Zugriff auf die Maschine vorgenommen werden. Admins haben hier die Möglichkeit Einstellungen an den einzelnen VMs durchzuführen.
vCenter	Das vCenter verwaltet das VM-Cluster der RWTH. Es kommt unter anderem für die Provisionierung von VMs zum Einsatz.
Provisionierungsskript (VM)	Ein PowerShell Skript, welches die VM-Provisionierung in dem Cluster des ITC durchführt.
Cisco Tools	Eine Ansammlung von Tools der Firma Cisco zur Verwaltung der Netzinfrastruktur. Diese werden verwendet, um die Netzprovisionierung einer VM vorzunehmen.
Provisionierungsskript (Netzwerk)	Ein Skript, welches die Netzwerkkonfiguration für die bestellte VM vornimmt.
HelpLine	HelpLine ist ein Tool zur Verwaltung von Servicevorgängen des ITC. Im Geschäftsprozess findet es Anwendung in der Bearbeitung und Erstellung von Tickets.

Neben der Software, welche den Geschäftsprozess regelt, sind auch Abteilungen in der Durchführung dessen beteiligt. Die Abkürzungen der Abteilungen in der nachfolgenden Tabelle sind als Synonyme dieser zu verstehen.

Abteilung	Beschreibung
VSH	Abteilung, welche mit dem Betrieb der Serverinfrastruktur für die VMs und der Koordinierung des Geschäftsprozesses beauftragt ist. VSH provisioniert und verwaltet die VMs.
NOC	Abteilung, welche mit dem Betrieb der Netzinfrastruktur und deren Koordination beauftragt ist. NOC provisioniert das Netz der VM und bindet diese dort ein.
AE	Abteilung, welche für die Entwicklung von SeviRe und dessen Betrieb verantwortlich ist. AE unterliegen Softwareänderungen und ein Großteil der Implementierung zur Automatisierung des Prozesses.
Servicedesk (SD)	ITC- weiter first-level Support. Der SD ist Single Point of Contact für alle Serviceanfragen und übernimmt die Koordination von Tickets.

Neben einer Übersicht aller beteiligten Akteure ist auch eine Übersicht der beteiligten Rollen wichtig. Die unter den Akteuren vorkommenden Abteilungen werden durch Stellvertreter, also Mitarbeitende, vertreten. Anders ist es bei den jeweiligen Rolleninhabern, welche in Verbindung mit einer Abteilung vergeben werden.

Rolle	Beschreibung
VM-Kunde	Kunden sind alle Mitarbeitenden der RWTH. Diese können Bestellungen für VMs aufgeben.
Rolleninhaber	Eine Person, welche eine der untenstehenden Rollen innehat. Die Rollen berechtigen dazu Aktionen in SeviRe oder vSphere durchzuführen.
IT-Besteller	Eine Person, welche die Bezahlung von VMs für eine Organisationseinheit autorisieren darf.
Netzwerkansprechpartner	Eine Person, welche die Netzwerkfreigabe für eine VM autorisieren darf und für das Netz zuständig ist.
VM-Admin	Eine Person, welche die erstellte VM in vSphere administrieren darf.
VM-Ansprechpartner	Eine Person, welche Ansprechpartner der VM ist.

Die letzten relevanten Begriffe umfassen die Datenobjekte, welche über den Bearbeitungsverlauf hinweg gebraucht werden.

Objekt	Beschreibung
VMOrder	Das Datenobjekt, welches SeviRe verwendet, um eine VM-Bestellung zu Tracken. Das Objekt wird im Laufe der Bestellung angepasst und ist die führende Datensammlung eine in der Bestellung befindlichen VM. Es verfügt über Status, welche den Zustand der VM beschreiben. Dazu zählen <i>open</i> , <i>ready</i> , <i>done</i> und <i>rejected</i> .
PSP-Element	Das interne Rechnungselement auf welches die Kostenbuchungen einer VM getätigt werden.

4.1.2 Skizzierung eines Prozessdurchlaufes

Der Geschäftsprozess beginnt mit dem Bestellformular, das über SeviRe zur Verfügung gestellt wird. Sollten Informationen, welche in das Formular einzutragen sind, nicht bekannt sein, müssen die Kunden sich beim Servicedesk melden. Der SD kümmert sich sowohl zu Beginn des Prozesses als auch während des Prozessablaufs um den Support der Kunden. Seine Aufgabe ist die Beantwortung von Fragen und das Aufnehmen von Informationen. Können Fragen nicht von Mitarbeitern des SD beantwortet werden,

müssen diese eskaliert und von der für den Geschäftskontext verantwortlichen Instanz behandelt werden.

Nachdem eine Bestellung in SeviRe eingegangen ist, wird ein VMOrder Objekt mit dem Status *open* angelegt. Die Kunden erhalten eine Nachricht über den Eingang einer Bestellung. Die oben beschriebenen Rolleninhaber müssen entsprechend ihrer Rolle die Bestellung bestätigen. Dazu erhalten diese eine E-Mail mit einem Bestätigungslink, der auf eine Website verweist, auf der sich die Rolleninhaber authentifizieren müssen. Ist die Person, welche die Bestellung tätigt, selbst Rolleninhaber einer Rolle, so entfällt die Bestätigung. Sobald alle notwendigen Personen ihre Autorisierung erteilt haben kann, die VM provisioniert werden. Das VMOrder Objekt bekommt nun den Status *ready*. Sollten eine oder mehrere Personen die Bestellung abgelehnt haben, wird der Vorgang abgebrochen. Es wird der Status *rejected* vergeben und die Bestellung archiviert.

Nachdem die Bestellung den Status *ready* hat, kann das Provisionierungsskript (VM) von VSH diese abfragen und stellt diese in vCenter zur Verfügung. Nachdem VSH die VM provisioniert hat, werden die dadurch erstellten Metadaten an SeviRe weitergegeben. Hierzu zählt beispielsweise die MAC-Adresse der VM. Danach kann die Bestellung vom Provisionierungsskript (Netzwerk) mittels Scheduler abgefragt werden. Es provisioniert die Netzanbindung der VM und befreit diese aus einer Netzwerkquarantäne, in welche die VM nach ihrer Erstellung gegeben wurde. Daraufhin wird SeviRe ebenfalls benachrichtigt. Die VMOrder bekommt den Status *done* und der Kunde wird über die Bereitstellung informiert.

4.2 Interviews

Es wurden zwei Interviews durchgeführt und protokolliert – eines zur Kundensicht des Bereitstellungsprozesses von SeviRe und ein weiteres zur Sicht der Abteilung NOC bezüglich des Bestellprozesses von SeviRe. Die Auswahl der interviewten Personen erfolgte auf Grundlage ihrer Nähe zum Geschäftsprozess und ihres Wissensgewinns in der Modellierung. Hierbei wurden der Kunde mit den meisten VM-Bestellungen sowie ein Softwareentwickler aus der Abteilung *Netze* interviewt. Beide Interviews wurden ursprünglich durch Fragen geleitet, entwickelten sich jedoch im Verlauf zu vertieften Gesprächen. Die Gesprächsprotokolle, welche den Wortlaut der Interviews widerspiegeln, finden sich im Anhang.

Die im Vorfeld definierten Fragen konzentrierten sich vorwiegend auf die Prozessschritte, welche die interviewten Personen ausführen, das dafür erforderliche Know-how und den Prozessdurchlauf an sich. Neben den typischen Interaktionen mit SeviRe wurden auch Sonder- und Fehlverhalten besprochen. Besonderes Interesse galt der Darstellung des Prozessablaufs und den erforderlichen Maßnahmen neben dem teilweise schon bekannten Regeldurchlauf des Systems. Ziel war es, die Interaktionen auf Ebene des Geschäftsprozesses zu beschreiben. Zudem wurde nach der normalen Prozessdauer und der Durchlaufzeit in Fehlerfällen gefragt, um einen Eindruck von der zeitlichen Abfolge der Interaktionen zu erhalten.

Die Interviews wichen in geringem Maße von der vorher definierten Form ab. Die festgelegten Termine boten die Gelegenheit, über eine Bewertung der Systeme zu sprechen. Diese Bewertung ist formal nicht Bestandteil der Bestandsaufnahme im Rahmen der Interviews, da sie über den Ist-Zustand des Geschäftsprozesses hinausgeht. Dennoch wurde die Möglichkeit genutzt, auf das vorhandene Prozesswissen zurückzugreifen und dies zu protokollieren.

4.2.1 Kundeninterview

Das Interview wurde mit dem Kunden, welcher die meisten VM-Bestellungen getätigt hat, durchgeführt. Der interviewte Experte ist Teil einer organisatorischen Einheit, welche auf die Administration von Windows-Servern und Systemen spezialisiert ist. Die bestellten VMs werden für Dienste der RWTH zur Verfügung gestellt und ausschließlich gruppenintern administriert und verwendet. Weitere Mitglieder dieser Gruppe haben ebenfalls eine erhebliche Anzahl von VM-Bestellungen getätigt. Zudem war die Gruppe und der interviewte Administrator an der Pilotphase für die Virtualisierung von Servern beteiligt,

sodass ein umfangreiches Wissen sowohl über den derzeitigen Prozess als auch dessen historische Entwicklung vorliegt. Ein zusätzliches Ziel, neben den oben genannten, war es die Datensammlung für das Bestellformular zu hinterfragen und die für den Bestellprozess relevanten Rollen zu besprechen.

Die zuvor angenommene Kundeninteraktion mit SeviRe wurde in dem Interview bestätigt. Die Interaktion wurde dahingehend erweitert, dass die nach der Bereitstellung der VM vorgenommenen Schritte noch in den Geschäftsprozess aufgenommen wurden. Der interviewte Experte bestellt VMs mit Windows als Betriebssystem. Dieses muss er mittels ISO-Datei auf die sonst leere VM aufspielen und patchen. Den Kunden stehen ISO-Dateien unterschiedlicher Betriebssysteme zur Verfügung, welche alle manuell installiert werden müssen und veraltet oder unüblich sind. Die Installation und das Patchen von Windows brauchen etwa einen Arbeitstag. Das System muss nicht aktiv betreut werden, jedoch während der Updates gelegentlich neugestartet und beobachtet werden. Da laut Angaben des Interviewten hiermit ein besonderer Mehraufwand entsteht und die tatsächliche Arbeit des Aufsetzens eines neuen Servers danach beginnt, wurden diese Schritte in das Prozessdiagramm mit aufgenommen.

Das Interview ergab zudem Aufschlüsse über das Bestellformular und die anzugebenden Informationen. Das Ausfüllen des Formulars und das Sammeln der Informationen selbst stellen keine Komplikationen für den Interviewpartner da. Die Informationen sind entweder bekannt oder können schnell nachgeschlagen werden. Beispielsweise sind die Kosteninformationen für IT Center interne Bestellungen im Vorhinein klar. Interne Rechnungen werden über ein PSP-Element abgebucht, welches angegeben werden muss. Der Netzbereich der VM muss nachgeschlagen werden. Bei bestehenden Netzen kann dieser in der Konfiguration anderer VMs nachgeschlagen werden. Informationen, welche nachträglich angepasst werden können ergeben auch keine Schwierigkeiten in der Bestellung. Die Ressourcenwerte einer VM (vCPU, vRAM und vHDD) können nachträglich über einen Änderungsantrag angepasst werden.

Das Bestellformular verursacht Unklarheiten bei der Auswahl der jeweiligen Rolleninhaber. Dem Systemadministrator sind die Unterschiede der einzelnen Rollen nicht bekannt. Vor allem die Unterscheidung zwischen VM-Ansprechpartnern und VM-Admins. Diese sind aus der Kundensicht heraus immer gleich zu besetzen. Der interviewte Experte ist Rolleninhaber aller anzugebenden Positionen und wählt sich für jede dieser aus. Obwohl dieser bereits in der Bestellung durch Auswahl der Rollen eine indirekte Autorisierung erteilt hat, muss er dennoch eine Autorisierung der Bestellung tätigen.

Die Bearbeitung einer Bestellung dauert für den Interviewten im Durchschnitt drei Tage bis eine Woche. Die einzelnen Schritte der Bestellung werden für die Kunden nicht klar dokumentiert. Diese können in einer Bestellübersicht online eingesehen werden, jedoch erhalten Kunden weder Informationen über diese Übersicht noch E-Mails zum Verlauf der Bestellung. In dem Interview wurde festgestellt, dass aus Kundensicht keine Probleme in der Bearbeitung auftreten. Alle bestellten VMs wurden in der angegebenen Zeitspanne ausgeliefert und standen danach zur Verfügung. Es wurde angemerkt, dass ein häufiger Kontextwechsel nach Erhalt des VM-Rohlings stattfindet. SeviRe verfügt über eine Liste an VMs, welche die FQDN¹s der einzelnen Maschinen beinhaltet und nach diesen gesucht werden kann. Das VCenter, welches für den Zugriff der VMs vorgesehen ist zeigt VMs nach ihrem Namen an. Dementsprechend muss eine VM in SeviRe gefunden werden, um in vCenter eingerichtet zu werden.

4.2.2 Interview mit der Abteilung NOC

Das zweite Interview wurde mit einem Softwareentwickler von NOC durchgeführt, welcher das Provisionierungsskript (Netzwerk) entwickelt hat. NOC war an den regelmäßigen Gesprächsterminen zum Geschäftsprozess nicht beteiligt, sodass ein Einblick in die Netzbereitstellung der VMs gefehlt hat. Der Experte ist zusammen mit einem Kollegen für die Bearbeitung der manuellen Schritte in der Netzbereitstellung von VMs verantwortlich. Das vor etwa drei Jahren konzipierte Skript bindet eine VM in die bestehende Netzinfrastruktur ein und ermöglicht somit deren Netzzugang. Die Skriptentwicklung wurde

¹ Ein Fully-Qualified Domain Name ist eine eindeutige Bezeichnung eines Hosts im Internet, welche aus einem Namen besteht (Montulli & Kristol, 1997).

außerdem mit dem strategischen Ziel der Vollautomatisierung des Prozesses abgestimmt und wird autark ausgeführt. Die in dem Interview festgehaltenen Informationen haben vorwiegend manuelle Prozessschritte erkenntlich gemacht, welche dem Modell hinzugefügt werden konnten.

Das Interview hat Einblicke in die Datenübertragung zwischen SeviRe und NOC, sowie dessen Ablauf und Verhalten in Fehlerfällen geben können. Das Skript wird mittels Scheduler alle 5 Minuten gestartet und fragt VMOrders mit dem Status *ready* ab. Für die Netzbereitstellung sind die MAC- und IP-Adresse, sowie der Name und der FQDN der VM notwendig. Als Alternative zur IP-Adresse dient der zugewiesene Netzbereich der VM, in welchem diese automatisch eine neue IP-Adresse zugewiesen bekommt. Die unterschiedlichen Daten sind für die Erstellung von DNS Records und interne Verwaltung der Netze notwendig. So ist beispielsweise die MAC-Adresse für die Einbettung der VM in die existierende Firewall erforderlich. Unter einem FQDN ist die bekannte Adresse eines Netzwerkbestandteiles zu verstehen. Somit dient der FQDN dem DNS-Record einer VM.

Nach Abfrage der Daten wird die VM einem Netz zugewiesen, sofern dieses existiert. Sollte das angegebene Netz nicht existieren, muss dieses erstellt werden. Da die IPv4 Adressen der RWTH limitiert sind, werden die Netze nicht automatisch vergeben. Hierfür muss ein Mitarbeiter der Abteilung das gewünschte Netz prüfen und mit dem Kunden, bzw. dafür vorgesehenen Ansprechpartner abklären. Die Kundenabsprache ist notwendig, da eine falsche Zuordnung zu einem Netz schwierig aufzuheben ist. Nach der Konfigurierung des Netztes führt das Skript mehrere Vergabeschritte aus. Das Provisionierungsskript kommuniziert durchgeführte Teilschritte mit SeviRe. Kommt es zu einem Fehlerfall wird die Bearbeitung ab dem letzten, erfolgreichen, Schritt wieder aufgenommen. Nachdem eine VM erfolgreich einem Netz hinzugefügt wurde, wird die Netzkonfiguration und eine Erfolgsnachricht an SeviRe weitergeleitet. Die VM wird aus einem Quarantänezustand befreit, welcher bei der Provisionierung dieser im vCenter, eingerichtet wurde.

Neben dem Regeldurchlauf der Netzkonfiguration finden auch weitere Aktivitäten zur Fehlerbehebung oder Unterstützung statt. Das Skript loggt den Fortschritt und gibt Statusmeldungen per E-Mail an die Abteilung weiter. Kommt es zu einem Fehlerfall, müssen die Ursachen erforscht und behoben werden. Die beiden häufigsten Gründe für ein manuelles Einschreiten in den Prozess sind die Auswahl einer bereits vergebenen IP oder die Angabe eines noch nicht bestehenden Netzes. Eine doppelt vergabene IP-Adresse kommt zustande, wenn die Bestellung mit einer bereits vergebenen IP-Adresse beantragt wird. SeviRe kann diesen Fehler ohne eine Kooperation mit NOC nicht abfangen, da die Netzwerkkonfigurationen und vergebenen IPs SeviRe nicht bekannt sind. Da dieser Fehlerfall häufig vorkommt wird derzeit ein Patch entwickelt und implementiert. NOC stellt eine API zur Verfügung, welche eine Auswahl an freien IP-Adressen angibt.

Das Modell konnte um die Beantwortung, bzw. das Schließen von Tickets ergänzt werden. Diese werden im Rahmen der VM-Bestellung erstellt und dienen der Information und Organisation des Prozesses. Der Servicedesk erhält für jede VM-Bestellung einen Servicerequest, welche in Form eines Tickets umgesetzt wird. Die Tickets werden an die entsprechenden Abteilungen weitergeleitet. Diese dienen der internen Organisation und Kommunikation mit dem Kunden. Nach der erfolgreichen Netzwerkprovisionierung ist eine VM final bereitgestellt. Nachdem eine größere Anzahl von erfolgreich bearbeiteten Tickets gesammelt wurden schließt der Interviewpartner diese. Damit ist die Netzbereitstellung formell beendet und es liegen keine weiteren Bearbeitungsschritte vor.

Die für die Netzprovisionierung benötigte Zeit beläuft sich für Regeldurchläufe auf wenige Sekunden. Sobald manuell in den Prozess eingegriffen werden muss, kommt es zu zeitlichen Einbußen. Die Vergabe neuer Netze sowie schon vergebene IP-Adressen und damit verbundene Kundenabsprache, laufen nicht automatisiert ab und haben dementsprechend keine klaren Zeitgrenzen. Die Bearbeitungszeit ist von der Anwesenheit und den Arbeitszeiten der entsprechenden Mitarbeitenden abhängig. Sind diese im Urlaub oder krankheitsbedingt abwesend, kann keine Bearbeitung stattfinden. Dasselbe gilt für die mit den Kunden zu treffende Absprache. Ein häufiger Grund für Verzögerungen in der VM-Bereitstellung ist eine Verzögerung der Prozesse auf Kundenseite insofern keine Bestätigung der notwendigen

Informationen zu Stande kommt. Ein Extrembeispiel hierfür ist das drei-monatige Warten auf eine Kundenantwort auf die Netzfregabe. Die beantragte VM wurde für den genannten Zeitraum nicht ausgeliefert.

4.3 Modellierter Prozess

Ziel dieser Arbeit ist es den Geschäftsprozess zu modellieren. Es wurde bereits eine Übersicht über BPMN, die Akteure des Geschäftsprozesses und einen regulären Prozessablauf gegeben. Das erstellte Modell beschränkt sich auf die für den Bereitstellungsprozess entscheidenden Aktionen. Übergeordnete Prozesse, wie das Behandeln von Supportanfragen über den Servicedesk, werden nicht vollständig mit abgebildet. Im Folgenden wird eine Übersicht über das Modell gegeben, welches sich vollständig im Anhang befindet. Der Aufbau und die wichtigsten Akteure des Modells werden eingeordnet. Zudem werden einige Stellen des Modells exemplarisch betrachtet.

Das aufgestellte Modell besteht aus zwei Prozessabschnitten. Dazu gehören der Hauptprozess, welcher die Bereitstellung einer VM beschreibt und ein Unterprozess, welcher die Autorisierung des Bestellformulars aufzeichnet. Die Pools des Modells sind den bereits eingeführten Abteilungen, den Kunden und SeviRe zugewiesen. SeviRe ist einem eigenen Pool zugewiesen, da die Software von mehreren Abteilungen betreut wird. VSH, NOC und AE haben als Abteilungen sowohl Skripte bzw. Programme, welche ausgeführt werden und Mitarbeitende, welche sich um weitere Aktionen kümmern. Abbildung 4 zeigt zur Veranschaulichung den Pool von VSH in einer reduzierten Form. Das Modell enthält Bearbeitungsschritte der Software, welche als Dienst gekennzeichnete Aktivitäten sind. Bei den Skriptdurchläufen sind dies Bearbeitungsvorgänge, welche einem Workflow ähnlich sind.

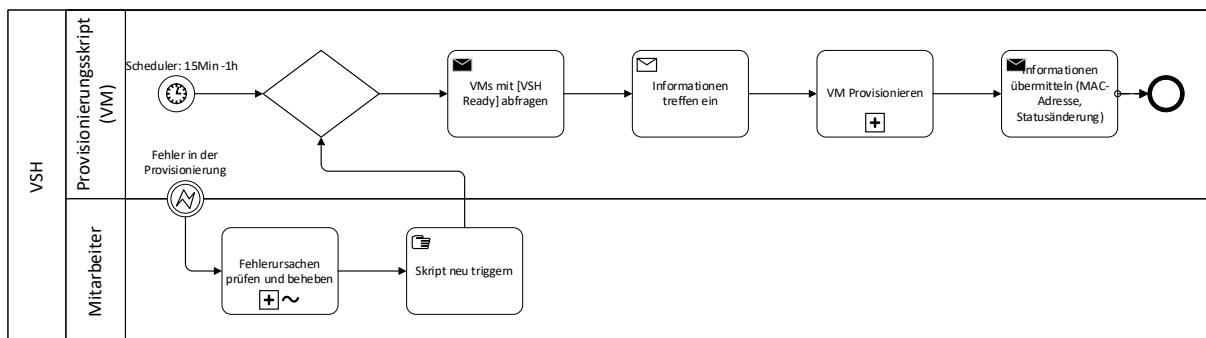


Abbildung 4: reduzierter Pool von VSH bestehend aus den Schwimmbahnen für das Provisionierungsskript und Mitarbeitenden (eigene Darstellung)

Der Unterprozess „Autorisierung einholen“ beschreibt die Autorisierung der Bestellung, welche von den jeweiligen Rolleninhabern getätigt werden muss. Ein Regeldurchlauf sieht vor, dass die Person mit der entsprechenden Rolle per Mail angeschrieben wird und einen Bestätigungslink aufrufen muss. Die Bestätigung wird auf der Website von SeviRe erteilt. Nachdem alle Bestätigungen eingegangen sind, kann die Bestellung bearbeitet werden. Der gleiche Ablauf liegt bei einer Ablehnung der Bestellung vor, hierbei reicht jedoch eine Ablehnung aus, um den Bestellvorgang abubrechen. Neben dem Regeldurchlauf kann es zusätzlich zu Sonderfällen kommen. Ist ein VM-Kunde selbst auch Rolleninhaber wird der Bestätigungsschritt übersprungen. Läuft der Link zur Bestätigung nach zwei Wochen ab, muss dieser manuell erneuert werden. Das Modell in Abbildung 5 ist der generische Prozess der Autorisierung. In Abbildung 6 sind die vorherigen und nachfolgenden Schritte der Autorisierung dargelegt. Es ist anzumerken, dass das Gateway eine parallele Bearbeitung mehrerer Unterprozesse beschreibt. Resultat sind VMOrder-Datenobjekte mit einem jeweiligen Status. Die Status der VMOrder werden anhand der in den Unterprozessen vergebenen Bestätigungen erteilt. Der gezeigte Prozessabschnitt beschreibt insgesamt den Bearbeitungsanfang in SeviRe.

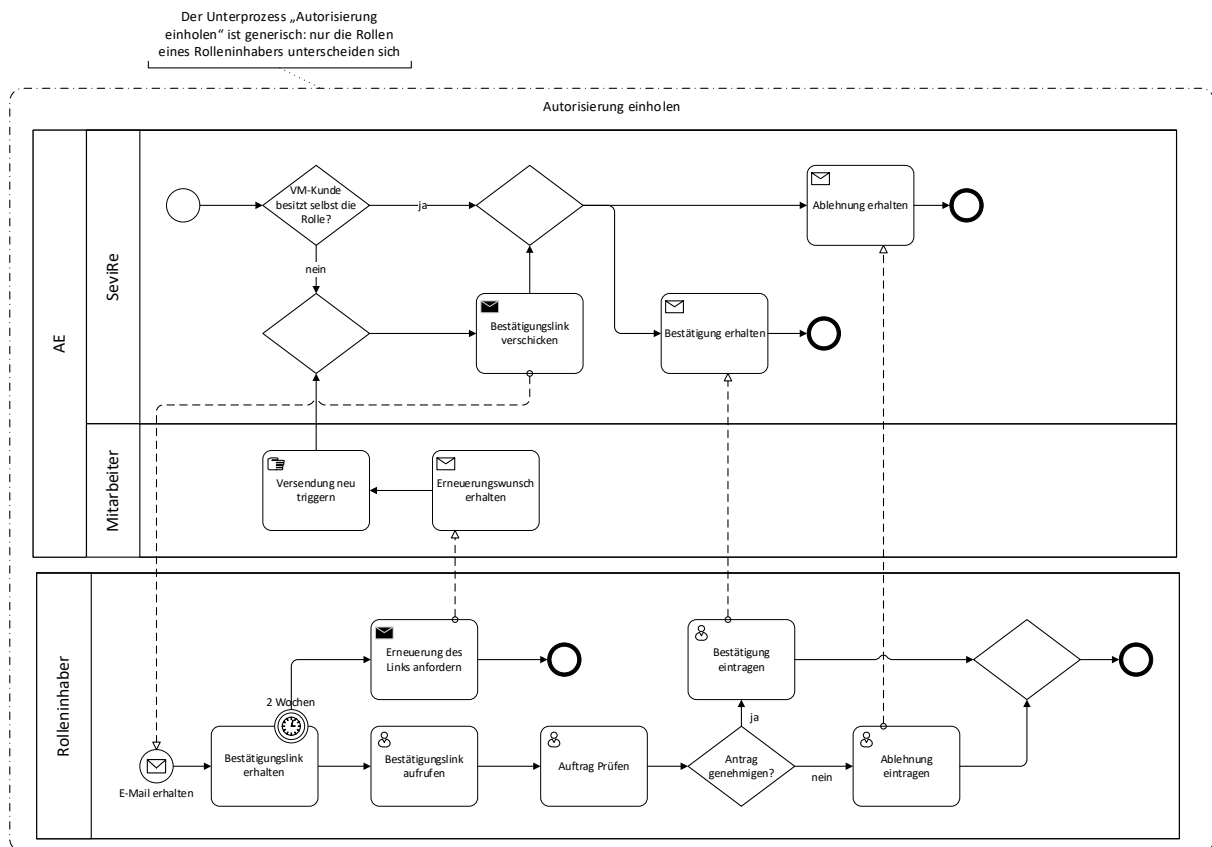


Abbildung 5: Unterprozess "Autorisierung einholen" (eigene Darstellung)

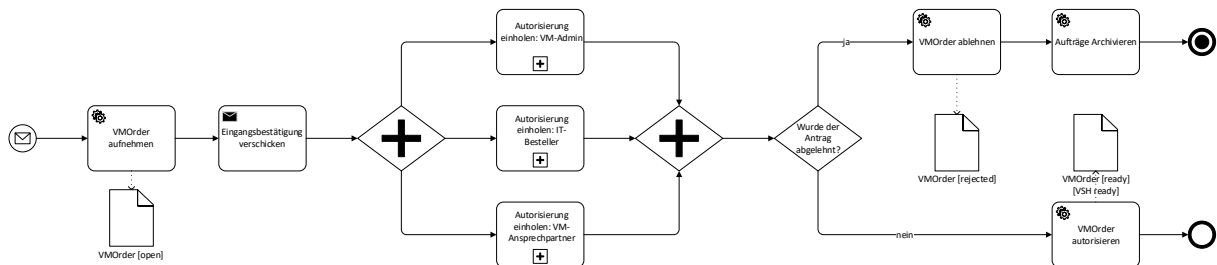


Abbildung 6: Datenaufnahme und Bearbeitungsbeginn. Findet in der Schwimmbahn von SeviRe statt (eigene Darstellung)

5 Analyse

Der Geschäftsprozess „Bereitstellung einer virtuellen Maschine“ befindet sich in einem wachsenden Umfeld an Anforderungen. Über die 20- jährige Historie hat sich sowohl der Prozess als auch dessen Umfeld verändert. Es wurde bereits gezeigt, dass Clouddienstleistungen einen zunehmend wachsenden Markt besitzen. Auch das IT Center unterliegt diesen Änderungen, welche sich an der Entwicklung von SeviRe und der strategischen Ausrichtung zu einem vollautomatisierten Deployment von VMs zeigen. Eine Weiterentwicklung des Prozesses und Kundenausrichtung sind Schritte, welche den Prozesskunden Zeit und Mühen sparen können.

5.1 Automatisierung

Im vorliegenden Modell ist ein hoher Automatisierungsgrad des Prozesses erkennbar. Der Großteil aller durchgeführten Schritte wird von SeviRe oder den Provisionierungsskripten durchgeführt. Die Skriptaufrufe werden mittels Scheduler regelmäßig gestartet, sodass die Software-Seite des Prozesses im Regelfall automatisch abläuft.

Manuelle Eingriffe in den Regeldurchlauf erfolgen bei der Autorisierung der Bestellung durch Rolleninhaber und bei der Netzwerkerstellung durch NOC. Beide Vorgänge erfordern die Autorisierung einer Mittelfreigabe, die die tatsächliche VM mit den zugehörigen Kosten und eine IP-Zuweisung in der RWTH Netzinfrastruktur umfasst. Eine Automatisierung dieser Schritte könnte nur durch die Übertragung der Befugnisse auf die Software erreicht werden. Gegenwärtig sind die Rolleninhaber die einzigen Personen, die eine Autorisierung erteilen können.

Abweichungen von einem automatisierten Prozessablauf treten in Sonder- und Fehlerfällen auf. Die Fehlerbehebung von NOC und VSH erfolgt nicht automatisiert. Die Fehler beschreiben oft neuartige und unvorhergesehene Vorgänge. Fehlerursachen können erkannt und behoben werden. Es ist möglich, systematisch auftretende Fehler zu vermeiden und Sonderfälle mittels Software abzufangen. Eine aktuelle Fehlerursache ist die Möglichkeit in der Bestellung eine schon vergebene IP-Adresse anzugeben. SeviRe überprüft die falsche Zuordnung nicht. Das Interview mit NOC ergab, dass dies ein häufig auftretender Fehler ist. Derzeit wird eine Schnittstelle zwischen SeviRe und NOC entwickelt, welche die freien, zur Auswahl stehenden Adressen kommuniziert. Andere Sonderfälle umfassen das manuelle Versenden eines neuen Autorisierungslinks, falls dieser abgelaufen ist, oder das Schließen von Tickets nach einer erfolgreichen Provisionierung.

Es ist möglich die auftretenden Sonderfälle durch Erweiterungen in der Software abzufangen und damit zu automatisieren. Zum Beispiel ist das Schließen der Tickets mittels einer API für HelpLine möglich. Bei der Automatisierung von Sonderfällen und der damit angestrebten Optimierung ist eine Bewertung des erforderlichen Aufwands notwendig. Sowohl die Entwicklungszeit als auch die entstehenden Kosten müssen mit dem resultierenden Nutzen abgewogen werden. Ein Großteil der Optimierung von Geschäftsprozessen findet durch eine Innovation des Prozesses statt, weniger durch die Unterstützung von IT (Schmelzer & Sesselmann, 2020, p. 22). Die Einführung der HelpLine-API kostet Zeit und Geld. Ein Vorteil einer API-Anbindung besteht in der automatischen Schließung von Tickets, wodurch der Bearbeitungsaufwand von NOC reduziert wird. Neben der Einführung der API kann auch eine Optimierung des Prozessschrittes erfolgen. Die Tickets dienen derzeit der Auffindung der Kunden und Kontaktierung dieser. In den Gesprächen und Interviews wurde kein klarer Nutzen der Tickets im Geschäftsprozess ersichtlich. Die in den Tickets enthaltenen Informationen werden auch von SeviRe bereitgestellt, wodurch die Tickets als Informationsquelle überflüssig sind. Unter Betrachtung der bekannten Informationen kann eine Abschaffung der Tickets empfohlen werden. Es ist zu erwähnen, dass für eine Entscheidung jedoch auch der Servicedesk befragt und die organisatorische Funktion der Tickets abgeschätzt werden sollte.

Es lässt sich festhalten, dass die Automatisierung des Geschäftsprozesses noch nicht vollständig abgeschlossen ist. Das strategische Ziel kann in unterschiedlichen Ausprägungen umgesetzt werden. Neben einer Automatisierung aller Schritte ist auch eine Abschaffung oder Evaluation vorhandener Prozessbestandteile notwendig. Zudem ist die Automatisierung aller Vorgänge nicht sinnvoll. Die Behandlung von Fehlerfällen ermöglicht durch ihre Natur keine automatisierte Abhandlung dieser. Zudem ist nicht jeder Sonderfall sinnvollerweise durch Software abzudecken.

5.2 Bereitstellungszeit

Die Betrachtung des Geschäftsprozesses mittels BPMN gibt Aufschlüsse über die einzelnen Prozessschritte und ihren Ablauf. Es können keine direkten Aussagen zum zeitlichen Ablauf einer Bereitstellung vorgenommen werden. Die für den Ablauf der Software benötigte Zeit kann vernachlässigt werden, da diese im Sekundenbereich liegt. Jede manuelle Interaktion mit dem Prozess und der Nachrichtenfluss zwischen Systemen beinhalten die Möglichkeit für Verzögerungen. Hiermit ist die im Interview angegebene Prozessdauer von etwa drei Tagen zu begründen. Die aus dem Interview abgeleitete Kundensicht ist, dass eine schnelle Bereitstellung vorteilhaft ist.

Manuelle Prozessschritte können sich verzögern, indem die zur Bearbeitung beauftragte Person(en) abwesend sind und die Bearbeitung nicht ausführen. Gründe hierfür sind vielseitig, es kann sich z. B. um

krankheitsbedingte Abwesenheit ohne Vertretung, Arbeitsüberlastung ohne mangelndes Fachwissen handeln. Es ist zu betonen, dass die Verzögerungen zwar durch Abwesenheiten der Personen eintreten, jedoch der Ursprung hierfür in der Prozessgestaltung liegt. Sofern Einzelpersonen oder ein kleiner Personenkreis für zeitkritische Prozessabläufe verantwortlich sind, muss Abhilfe durch hinzuziehen weiterer befähigter Personen geboten werden. Werden für die Rolleninhaber, welche die Bestellung autorisieren müssen, einzelne Personen angegeben, besteht das Risiko, dass diese ausfallen. Es sollte sowohl die Möglichkeit als auch den Hinweis darauf geben, dass mehrere Verantwortliche eingetragen werden können. Eine Verspätung von Bearbeitungsschritten kann auch auf der Kundenseite eintreten. In dem Interview mit NOC wurden Fälle besprochen, bei denen Kunden nicht auf Rückfragen zur Netzwerkfreigabe reagiert haben. Eine solche Verzögerung ist kaum zu bewerten, da es den Eindruck erweckt, dass es nicht im Kundeninteresse war, den Prozess schnell abzuschließen.

Es wurde keine quantitative Betrachtung der Prozesszeit gemacht. Die im Interview angegebene Zeit von drei Tagen steht in keinem Widerspruch zu den in den Gesprächen und der sonstigen Dokumentation gefundenen Zeiten und dient hierbei als Richtwert. Es wurde versucht die Logging-Nachrichten zu durchsuchen, um historische Prozessabläufe betrachten zu können. Jedoch wurde davon abgesehen, da die Struktur der Logs aufwendig hätte aufgearbeitet werden müssen. Hierfür wäre eine Betrachtung des Source-Codes von SeviRe notwendig gewesen, um die Quellen der Nachrichten zu finden. In Kapitel 3.3 *Datenerhebung bestehender Informationen* wurde bereits erläutert, weshalb keine Betrachtung des Codes stattgefunden hat. In weiteren, über die Arbeit hinaus gehenden, Schritten kann eine Analyse der Logging-Nachrichten und Datenbankeinträgen zu dem Prozessablauf sinnvoll sein.

Der benötigte Zeitraum sollte sich auf Grund der hohen Beteiligung an IT-Systemen bei einer besseren Koordinierung der einzelnen Schritte reduzieren lassen. Ein strategisches Ziel, welches eine Minimierung der Prozessdauer vorgibt, ist komplementär zu der Vollautomatisierung des Prozesses. Das Risiko, dass eine Verzögerung in dem Prozess ausgelöst wird, da Personen ausfallen, wird durch eine Reduktion der Anzahl an manuellen Aufgaben erreicht. Um die Prozessdauer zu minimieren sind manuelle Schritte aus dem Prozess zu entfernen oder die Schritte weitreichender zu verteilen. Ein kürzerer Prozessdurchlauf hat zudem Vorteile für die Kunden. Diese können schneller auf die benötigte Infrastruktur zugreifen und müssen nicht mit Unterbrechungen in ihrem Arbeitsablauf rechnen. Zudem ist das Ziel quantifizierbar und lässt sich an bestehendes Controlling anbinden. Beispielsweise lassen sich die Bereitstellungszeit oder das Auftreten von Fehlern messen.

5.3 Kundenausrichtung

Neben der Betrachtung der Automatisierung des Prozesses und der Bereitstellungszeit, ist die Kundensicht ein wichtiger Indikator für den Geschäftsprozess. Der Prozess wurde ursprünglich als eine Zusammenlegung aller virtuellen Ressourcen des ITCs ins Leben gerufen. Mittlerweile müssen alle am IT Center bestellten VMs über den Bereitstellungsprozess von SeviRe bestellt werden. Damit ist der Geschäftsprozess zentraler Bestandteil des IT Centers, welches viele seiner Dienstleistungen auf eigenen VMs hostet. Mit der Weiterentwicklung des Prozesses muss auch eine Veränderung des Kundenbildes einher gehen. Dieses hat sich aus der Prozesssicht nicht grundlegend verändert. Die Kunden sind nach wie vor Personen, welche Hardware für ihre IT-Dienstleistungen benötigen. Allerdings ist das Umfeld des Prozesses und das Angebot an Clouddienstleistungen in den vergangenen Jahren stark gewachsen (Statista, 2023). Damit sollte sich auch das Kundenverständnis für dem Geschäftsprozess ändern.

Die Ausrichtung des Serviceumfangs von IaaS auf PaaS sollte stark berücksichtigt werden. Es gibt die Möglichkeit VMs mit einem vorinstallierten Betriebssystem über vCenter zur Verfügung zu stellen. Somit kann ein PaaS Service etabliert werden. Hiermit kann eine hohe Zeitersparnis bei den Kunden verursacht werden. Diese benötigen etwa einen Arbeitstag, um einen Windowsserver aufzusetzen und diesen nutzen zu können. Das Ausfüllen des Formulars und eventuelle Rücksprache benötigen insgesamt wenige Minuten. Somit ist die für die Bereitstellung von Kunden benötigte Zeit vergleichsweise gering. Sowohl die Automatisierung des Prozesses und eine Ausrichtung der Strategie an der Bereitstellungszeit haben in dem derzeit von VSH betrachteten Prozessumfang nur eine geringe Auswirkung auf die

Userexperience. Ein vollautomatisierter Prozess, welcher die Bereitstellung von VMs in geringer Zeit umsetzt, reduziert die Bearbeitungszeit, welche vom Kunden getragen wird nicht. Die Aufnahme der Betriebssysteminstallation ist formell in den Prozess und die damit verbundenen Strategie aufzunehmen. Erst mit der Aufnahme der Kundenaktionen ist eine sinnvolle Optimierung des Prozesses anhand strategischer Ziele möglich.

Die Erweiterung des Serviceportfolios kann mit Metriken beschreiben und überwacht werden. Die von den Kunden benötigte Zeit bis zu einer arbeitsfähigen VM kann gemessen werden. Außerdem ist die Kundenakzeptanz der bereitgestellten Betriebssysteme und deren Installationen messbar. Hierfür können Kundeninterviews geführt und die Verwendung der Betriebssysteme, bzw. deren Nachfrage beobachtet werden. Ein Großteil aller Bestellungen werden hausintern über eine geringe Anzahl an Systemadministratoren getätigt. Eine initiale Befragung dieser kann die aufzunehmenden Betriebssysteme und Versionen einschränken. Somit kann eine Einschätzung des benötigten Serviceumfangs getroffen werden. Die Einführung von PaaS sollte auch mit einer Betrachtung der Konkurrenz geschehen. Der Geschäftsprozess ist per Strategieentscheidung in einer Monopolstellung am IT Center. Es gibt keinen direkten Konkurrenten. Jedoch sind auf dem privatwirtschaftlichen Markt viele Produkte im Bereich PaaS angesiedelt, welche zum Vergleich herangezogen werden können. Kapitel 2.4 hat einen knappen Marktüberblick gegeben.

Neben einer Fokussierung auf PaaS sollte die Benutzerfreundlichkeit betrachtet werden. Das Kundeninterview ergab, dass die Rollenvergabe von VM-Admin und VM-Ansprechpartner nicht eindeutig ist. Diese Positionen werden als gleichartig wahrgenommen und auch gleich vergeben. Eine Auswertung der bereits existierenden Rollen kann diese Aussage näher einordnen. Ein weiterer angesprochener Aspekt, ist der häufige Kontextwechsel zwischen SeviRe und vSphere. Für eine Betrachtung der Benutzerfreundlichkeit ist zum einen die Betrachtung der verwendeten Weboberflächen, sowie eine Nutzerbefragung sinnvoll. Ohne diese lassen sich keine fundierten Aussagen zu dem Thema treffen. Das alleinige Kundeninterview stellt lediglich die Sicht einer Person auf das System dar und kann somit keine Aussage über die Wahrnehmung aller Kunden tätigen.

6 Fazit und Ausblick

Der Geschäftsprozess „Bereitstellung einer virtuellen Maschine“ wurde mit BPMN modelliert und im Hinblick auf die zugrunde liegende Strategieausrichtung analysiert. Der Modellierung und Analyse ist eine Betrachtung aller notwendigen Grundlagen voraus gegangen. Zudem wurde das methodische Vorgehen im Hinblick auf die Modellierung und Informationsgewinnung erläutert. Es ist empfehlenswert die geschäftliche Strategie neu zu bewerten und konkretisieren. Dies kann im Rahmen einer angeschlossenen Soll-Betrachtung des Geschäftsprozesses geschehen.

6.1 Bedeutung des Modells

Das aufgestellte Modell dient der Dokumentation und Kommunikation des Prozesses. Die Dokumentation wurde um ein BPMN-Modell des Geschäftsprozesses erweitert. Dieses beschreibt den Ist-Zustand des Geschäftsprozesses auf einer, im Vergleich zu der existierenden Dokumentation, höheren Abstraktionsebene. Zudem wurde die Betriebssysteminstallation einer VM in dem modellierten Prozess aufgenommen. Hiermit wird der Prozess um aus der Kundenperspektive wichtigen Schritte erweitert.

Das Modell dient zudem der Kommunikation des Prozesses über die beteiligten Fachabteilungen hinaus. Es lässt den Automatisierungsgrad der einzelnen Schritte erkennen und kann somit die Umsetzung der damit verbundenen Geschäftsstrategie vermitteln. Des Weiteren ist das Modell in einer Evaluation der bestehenden Strategie hilfreich. Die beteiligten Akteure und ihre Interaktionen innerhalb des Prozesses werden ersichtlich. Es wird ein Gesamtüberblick des Geschäftsprozesses dargestellt, welcher sowohl auf der fachlichen Ebene als auch auf einer strategischen Ebene der Kommunikation dient.

6.2 Geschäftsstrategie und Optimierungspotential

Die strategische Ausrichtung, die Vollautomatisierung sämtlicher Prozessschritte, bedarf einer Erweiterung. Während der Regeldurchlauf für die Bereitstellung einer VM bereits vollständig automatisiert ist, erfolgt die Abwicklung von Sonder- und Fehlerfällen des Prozesses teilweise noch durch manuelles Eingreifen. Eine sinnvolle Erweiterung und Konkretisierung der Geschäftsstrategie ist daher geboten. Die Ausprägung des Ziels der Vollautomatisierung ist unklar und kann nicht auf jeden Prozessschritt übertragen werden. Zwei Vorschläge, die die derzeitige Strategie ergänzen, wurden unterbreitet.

Die strategische Betrachtung der Bereitstellungszeit einer VM bietet einen Ansatzpunkt. Die Zeit für die Auslieferung einer VM kann minimiert werden, indem man die Durchlaufzeit des Prozesses optimiert, manuelle Schritte reduziert und die Rollen und Autorisierungen evaluiert. Eine Vollautomatisierung des Prozesses wird zwangsläufig zu einer Verkürzung der Bereitstellungszeit führen. Diese zeitliche Durchlaufzeit kann als Metrik für die strategische Ausrichtung herangezogen werden.

Eine weitere strategische Ausrichtung könnte sich auf die Kundenzufriedenheit und den Serviceumfang des Prozesses beziehen. Es ist erforderlich, den Service um PaaS zu erweitern. Jegliche Optimierungen, sei es in Bezug auf Automatisierung oder Minimierung der Bereitstellungszeit, sind nur sinnvoll, wenn ein für die Kunden sofort verwendbares Produkt geliefert wird. Solange der Zeitaufwand, den die Kunden für die Bereitstellung einer VM benötigen, nicht strategisch betrachtet wird, kann das Prozessergebnis nicht optimal gestaltet werden. Die Kundenausrichtung kann durch geeignete Metriken oder Kundenumfragen evaluiert werden. Beispielsweise sind Kennzahlen zu den verwendeten Betriebssystemen oder eine Zeit bis zur Installation geeignete Parameter für ein Controlling des Prozesses.

6.3 Ausblick

Die Analyse hat Optimierungspotenziale und die Neuauslegung der Prozessstrategie ergeben. Der nächste Schritt einer Geschäftsprozessoptimierung ist die Erstellung eines Soll-Konzepts, da Optimierungspotenzial im Prozess identifiziert wurde. Die Soll-Konzeption sollte unter Berücksichtigung der Kundensicht auf den Prozess und der Evaluierung der strategischen Ziele durchgeführt werden. Hierfür ist eine detaillierte Untersuchung des Prozesses notwendig.

Eine genauere Prozessuntersuchung kann im Rahmen mehrerer Betrachtungsschritte erfolgen. Ein sinnvoller erster Schritt ist die Analyse der Logging-Nachrichten und der Datenbank von SeviRe, um die bereits gesammelten Informationen auszuwerten und aufzubereiten. Dies dient einem verbesserten Verständnis des Prozesses. Die Betrachtung von Prozessinformationen fördert zudem die Einführung von Metriken für das Prozesscontrolling, was eine bessere Bewertung zukünftiger Entscheidungen ermöglichen kann.

Eine weitere Untersuchung des Prozesses sollte unter Berücksichtigung der Kunden stattfinden. Es ist ratsam, weitere Kundeninterviews durchzuführen, um ein besseres Verständnis ihrer Bedürfnisse zu erhalten. Da die Kunden im Mittelpunkt des Geschäftsprozesses stehen, sollte zusätzlich eine Bewertung der Benutzerfreundlichkeit erfolgen. Eine Soll-Konzeption kann auch mit einer Bewertung des Prozesses im Vergleich zur Konkurrenz im Bereich PaaS durchgeführt werden.

Literaturverzeichnis

Bengel, G., Baun, C., Kunze, M. & Stucky, K.-U., 2015. *Masterkurs Parallele und verteilte Systeme*. 2 Hrsg. Wiesbaden: Springer Fachmedien.

Evening Star Building, Regis Group Office #358, kein Datum www.omg.org/. [Online]
Available at: <https://www.omg.org/bpmn/>
[Zugriff am 23 Februar 2022].

Flexera Software, 2023. *Current usage of private cloud platform services worldwide from 2017 to 2023, by service..* [Online]
Available at: <https://www.statista.com/statistics/511526/worldwide-survey-private-coud-services-running-application/>
[Zugriff am 15 Dezember 2023].

Gadatsch, A., 2012. *Grundkurs Geschäftsprozess-Management*. 7 Hrsg. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag.

Genau, L., 2021. *scribbr*. [Online]
Available at: <https://www.scribbr.de/methodik/qualitatives-interview/>
[Zugriff am 24 Oktober 2023].

Göpel, R., 2021. *Praxishandbuch VMware vSphere 7*. Heidelberg: O'Reilly Verlag.

Göpfert, J. & L. H., 2013. *Geschäftsprozessmodellierung mit BPMN 2.0 : Business Process Model and Notation*. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.

Katalina Grigorova, K. M., 2014. *Comparison of Business Process Modeling Srandards*, s.l.: IJESMR.

Kocian, C., 2011. *Geschäftsprozessmodellierung mit BPMN 2.0*. Neu-Ulm: s.n.

Küppers, B., 2022. *Einführung in die Informatik - Theoretische und praktische Grundlagen*. 1. Hrsg. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH; Springer Vieweg.

Montulli, L. & Kristol, D. M., 1997. *IETF*. [Online]
Available at: <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc2109>
[Zugriff am 19 Dezember 2023].

Object Management Group, 2011. *Business Process Model and Notation*. s.l.:s.n.

Schmelzer, H. J. & Sesselmann, W., 2020. *Geschäftsprozessmanagement in der Praxis*. München: Hanser.

Statista, 2023. *Cloud computing market size in Europe from 2017 to 2028, by segment (in billion EUR)*. [Online]
Available at: <https://www.statista.com/forecasts/1235161/europe-cloud-computing-market-size-by-segment>
[Zugriff am 15 Dezember 2023].

VMware, Inc., 2022. *Grundlegendes zur Verwaltung virtueller vSphere-Maschinen*. [Online]
Available at: https://docs.vmware.com/de/VMware-vSphere/7.0/com.vmware.vsphere.vm_admin.doc/GUID-55238059-912E-411F-A0E9-A7A536972A91.html
[Zugriff am 20 November 2023].

II. Anhang

Protokoll: Interview zur Kundensicht des Bereitstellungsprozesse von SeviRe

Das Interview wurde am IT Center durchgeführt und richtete sich nach der Kundensicht auf die Beantragung virtueller Maschinen über SeviRe. Dem Gespräch lag ein Fragenkatalog zu Grunde, jedoch erfolgte die Durchführung überwiegend im Dialog.

Der interviewte Experte ist ein Systemadministrator, welcher etwa 100 Bestellungen mit SeviRe getätigt hat. Er ist Teil einer organisatorischen Einheit, welche auf die Administration von Windows-Servern und Systemen spezialisiert ist. Die in diesem Umfang beantragten VMs werden für Dienste der RWTH genutzt. Weitere Mitglieder dieser Gruppe tätigen ebenfalls eine erhebliche Anzahl von VM-Bestellungen. Sämtliche VMs werden gruppenintern administriert und verwendet, sodass eine Bestellung für externe Parteien nicht stattfindet.

Der interviewte Administrator war vor etwa 20 Jahren an der Pilotphase für den hier beschriebenen Prozess zur VM-Bestellung beteiligt. Dementsprechend besteht ein umfangreiches Wissen sowohl über den derzeitigen Prozess als auch dessen historische Entwicklung.

Hintergrund und Interaktion mit SeviRe

- Prozessschritte: Ausfüllen von Formular zur Bestellung, Bestätigung von VM- Bestellung (per Mail), Operationssystem aufsetzen und Patchen, Betrieb und Wartung der VM bis zum Ende ihres Lebenszyklus
- VMs nach Bedarf beantragt, Bestellgrößen von 1-2 Stück
- VMs werden nicht für Dritte beantragt (der Bedarf der Gruppe wird gedeckt)
- Interviewpartner besitzt selbst alle Rollen, welche für die Bestellung relevant sind (Zwischenschritt der Autorisierung entfällt)

Prozessbeschreibung

- Bestellung über Formular bei SeviRe, Daten sind größtenteils klar und bekannt
 - o Ressourcen werden vorher abgeschätzt, diese können nachträglich geändert werden (Bsp. Größe der HDDs klein vorbestellen, wenn diese zu klein sind, wird ein Änderungsantrag gestellt)
 - o Es wird eine Betriebssystem-Kompatibilität für Windows ausgewählt
 - o Die angegebene Kostenstelle ist häufig gleich und wird evtl. im Jahresabschluss angepasst
 - o Rollenvergabe an entsprechende Personen (werden von Interviewpartner an sich selbst und weitere Berechtigte Personen vergeben)
 - o Netzauswahl ist vorab bekannt, kann aus bereits in den Netzen bestehenden VMs entnommen werden
 - o Firewall-Freischaltung entspricht nicht dem Haus-weitem Subnetting, dies verursacht Unklarheiten
- Bestellung muss per Mail bestätigt werden (vermutlich die Netzansprechpartner Rolle)
- Bestellung und Bestätigung braucht einige Minuten (~15 Min)
- VM trifft nach etwa 3 Tagen ein (Zeitraum schwankt zwischen einem Tag und einer Woche)
- Über den Auftragsstaus/ die Bearbeitung wird nicht separat informiert. Der Status ist nicht einsehbar
- Nach Auslieferung wird die VM in SeviRe gesucht (per FQDN), danach Zugriff mittels VCenter
- Eine Suche nach FQDN im VCenter ist nicht möglich, daher wird hierfür die Übersicht in SeviRe genutzt
- Die VM wird ohne vorinstalliertes Betriebssystem ausgeliefert, dieses wird manuell installiert

- Da die zur Verfügung stehenden ISO-Dateien nicht auf dem aktuellen Stand sind müssen Patches vorgenommen werden (Aufwand insgesamt 1 Arbeitstag mit regelmäßigem Überwachen des Installationsstatus)
- Weiterer Zugriff der VMs über Remote Desktop Anwendungen

Bearbeitungsdetails, Life-Cycle

- Fehler in der Bestellung treten nicht auf (eine bestellte VM wird auch ausgeliefert), Abbrüche waren nicht bekannt
- Alte VMs werden nicht recycelt, sondern neue bestellt (das ist nichtzutreffend für alle Admins, sondern eine persönliche Präferenz gegen In-Place-Migrationen)

Kostenabrechnung

- Kosten werden von IT Center gedeckt (Interne Abrechnung/ Budgets spielen keine Rolle)
- Die Verrechnungskonten werden jährlich im Jahresabschluss besprochen
- Es gibt kein Beantragungslimit für VMs (weder einzelne VM-Ressourcen noch Anzahl an VMs)

Zufriedenheit mit SeviRe

- Erwartungshaltung: VM beantragen und Auslieferung innerhalb von etwa 20 Minuten mit vorinstalliertem Betriebssystem (siehe Azure)
- Dementsprechend: Erwartungen stark untertroffen, langsame Bestellung und manuelles Aufsetzen der VM (dauert ca. 1 Arbeitstag)
- Auswahl an Server Images nicht zufriedenstellend (es gibt deutsche Windows Server Images, welche nicht der Norm entsprechen, Images alt, müssen nach Installation gepatcht werden)
- Häufiger Wechsel von Tools: SeviRe zum Finden von VMs, VCenter für die initiale Verwaltung, Remote Desktop Anwendungen für VM-Zugriff (ähnlich im weiteren Lifecycle Management)
- Lösch- und Änderungsprozesse haben auch Optimierungspotenzial
- Serviceumfang seit 20 Jahren nicht groß verändert, nach wie vor VMs ohne vorinstalliertes Betriebssystem ausgeliefert
- Rollen und Rechtssystem ist kompliziert (VM-Ansprechpartner und VM-Admin schwierig voneinander zu unterscheiden)
- System wird genutzt, weil es vorgeschrieben ist, es gibt keine Alternative am IT Center (Azure ist in Planung, Einsatzdatum unklar)
- Die von SeviRe verschickten Mails sind nicht signiert (nicht konsistent mit weiteren IT Center Dienstleistungen)

Ausblick: Angebot von SeviRe, Alternativen dazu

- Bestellung von etwa 20 VMs für Serverkurse über Azure, Formulare sind ähnlich, Bestellung innerhalb weniger Minuten abgeschlossen, ausgelieferte VMs mit vorinstallierten Betriebssystemen sofort nutzbar (Diese wurden bestellt, um Azure zu testen und da zu viele Bestellungen gleichzeitig getätigt wurden)
- Vorinstallierte OS wären sehr gut, Windows sollte automatisiert installiert werden können
- API für Bestellung sinnvoll: Admins können diese nutzen und selbst mehrere VMs auf einmal beantragen
- Dedizierte Sammelbestellungen nicht sinnvoll, da Bestellmengen sehr klein

Protokoll: Interview zur Sicht der Abteilung NOV des Bereitstellungsprozesses von SeviRe

Das Interview wurde am IT Center durchgeführt und richtete sich anhand der Sicht und Aufgaben der Gruppe NOC an dem Prozess der Bereitstellung von Virtual Machines. Dem Gespräch lag ein Fragenkatalog zu Grunde, jedoch erfolgte die Durchführung überwiegend im Dialog.

Der interviewte Experte ist Softwareentwickler in der Gruppe, welche sich mit der Netzbereitstellung der VMs auseinandersetzt. Er hat das Skript, welches die Netzbereitstellung, bzw. Anknüpfung der VMs an Netze regelt, geschrieben. Die Bearbeitung von manuellen Schritten und Fehlerbehebung wird von ihm und einem Kollegen durchgeführt.

Das behandelte Skript wurde vor etwa 3 Jahren konzipiert und weist VMs einem Netz zu. Der Ablauf sieht derzeit ein Anlegen einer VM in den Systemen von VMware vor, welche daraufhin ihrem angegebenen Netz zugewiesen werden und anschließend den Benutzenden zur Verfügung gestellt werden.

Prozessbeschreibung

- Vorschrift: VM provisioniert und „unter Quarantäne“ (ohne zugewiesene Portgruppe)
- Alle 5 Minuten: Scheduler fragt in SeviRe VMs mit Status „ready“ ab
- Übermittelte Daten: IP und/ oder Netz, MAC, Name, FQDN
- Fall A: Kunde wünscht neues Netz
 - o Netz manuell anlegen
 - o IP- Adressen mit Kunden abklären
 - o Netz in DC Admin (Übersicht über alle Netze) angezeigt
 - o Weiter mit Fall B (Skript manuell triggern)
- Fall B: Netz existiert bereits
- Netz-Tenant feststellen (ergibt sich aus IP, bzw. IP-Range des Netzes)
- Neue EPG (End Point Group) für VM anlegen
- Portgruppe neu anlegen
- DHCP deployen (Client in Netz anlegen)
- Angegebene IP oder erste freie IP auswählen (freie IP herausfinden: ping an IPs im Netz, bei Antwort ist diese belegt)
- Bzw.: DHCP oder DNS meldet Fehler, falls IP schon vergeben
- DNS A-Record mit IP und FQDN erzeugen
- IP-Contracts (Einstellung in der Firewall) tätigen
- VM in Portgruppe verschieben und aus „Quarantäne“ nehmen (API-Call an VSH/ VCenter)
- Erfolgs/ Fehlerstatus per Mail an beauftragte Personen
- Manuelles Schließen der Tickets im Ticketportal (häufiger mehrere Tickets zusammen), SeviRe erstellt Ticket im Ticketportal zu der beantragten VM
- Alle Schritte melden Status an SeviRe
- Im Regelfall laufen alle Anfragen durch (alle 1-2 Tage eine Anfrage)
- Neue Netze nicht mit Ipv4-only, sondern dual-Stack angelegt (IPv4 & IPv6)
- Begriffe des Tenants, EPG, ... beziehen sich auf Cisco-Netzinfrastruktur

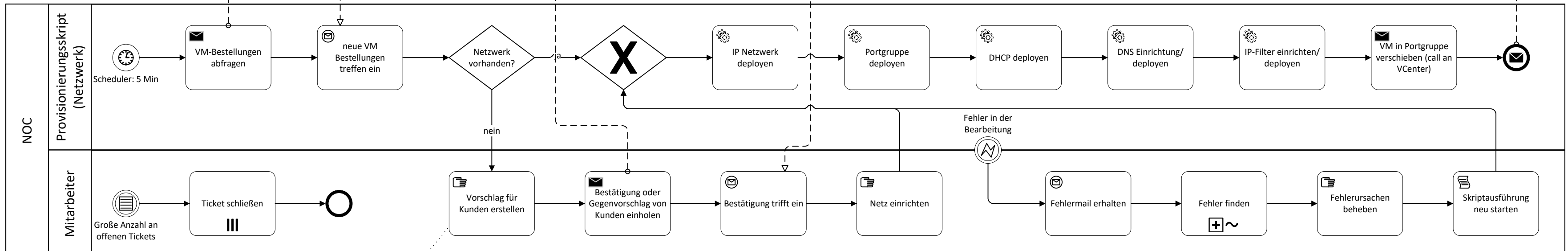
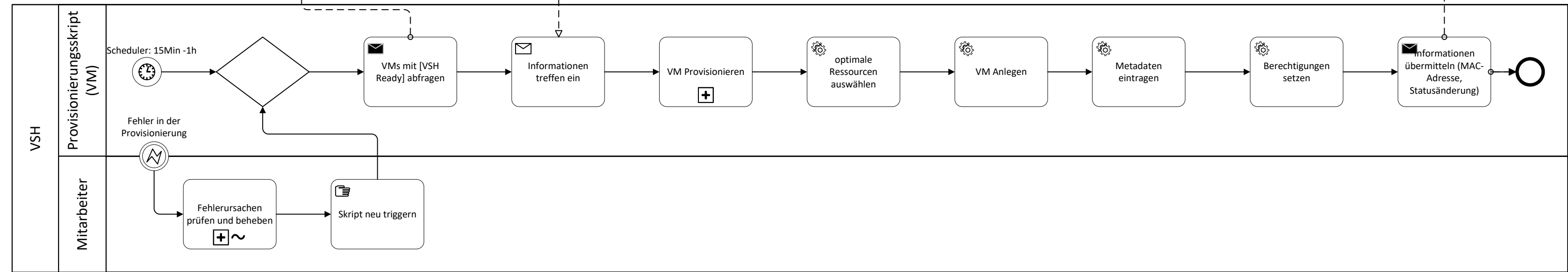
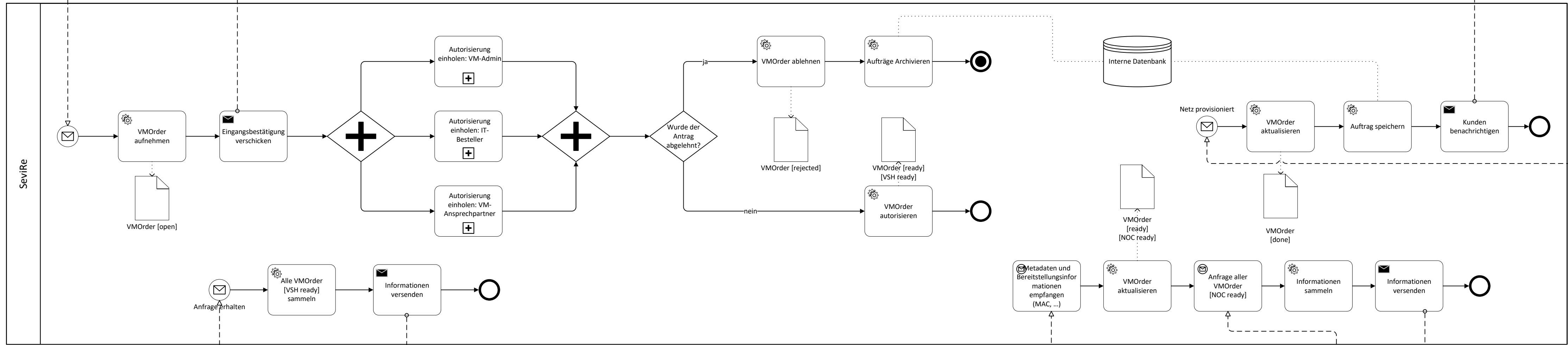
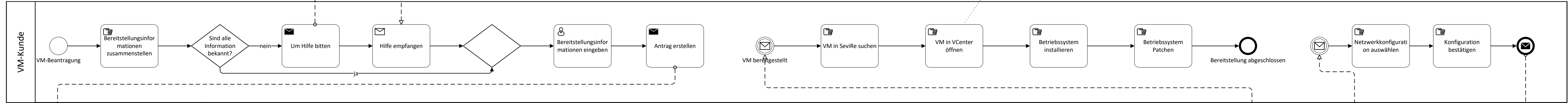
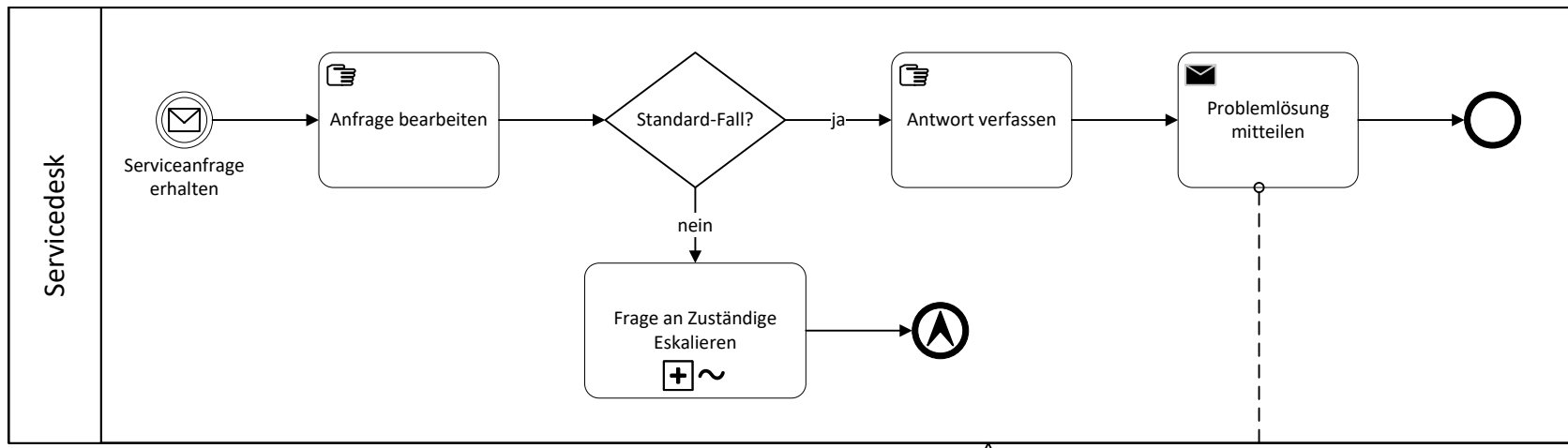
Sonder- und Fehlerfälle

- Sonderfall neues Netz beantragt: manuelle Bearbeitung, IPv4 Adressknappheit (Prüfung der angegebenen Daten und Rücksprache mit Bestellern/ im Ticket auftretenden Person)
- Bei Abbruch: wenn manuelle Schritte: SeviRe Order mit neuen Daten aktualisieren und Skript starten
- Skript macht weiter bei Punkt, welcher zuvor noch nicht bestätigt wurde

- IP schon vergeben: Rücksprache mit Kunden oder IP manuell verteilen (ist durch Datenaustausch zwischen SeviRe und NOC nicht mehr möglich: SeviRe erhält Liste von allen schon verwendeten IPs, derzeit in Implementierung)
- Häufigster Fehler derzeit: schon vergebene IP-Adressen
- Verzögerungen bei manueller Bearbeitung: Kunden antworten nicht auf Tickets (mehrfaches Ignorieren von Nachfragen), hauptsächlich 2 Mitarbeiter, nur zu Geschäftszeiten,

Ausblick

- Geplant: reine IPv6 Netze, ermöglicht vollautomatisches Deployment von Netz / Vergabe von Adressen
- Anzahl der IPv6 Adressen ist kein limitierender Faktor, jede Organisation / Tenant mit eigenem IPv6 Präfix (IPs werden entsprechend zugewiesen)
- Anbindung von HelpLine-API (Schließen von betroffenen Tickets)
- Weiterer Schritt: VM-Löschung automatisieren



Kunde ist hier, die Person, welche im Ticket angegeben wurde

Der Unterprozess „Autorisierung einholen“ ist generisch: nur die Rollen eines Rolleninhabers unterscheiden sich

