

# Entwicklung eines Vorgehensmodells für Cloud-Migrationen

Eine Betrachtung aus Sicht eines Independent Software Vendors

Bachelorthesis

Claus Steffen Pegenau (1933040)



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

**ise.**  
Information Systems  
and Electronic Services

---

Technische Universität Darmstadt

Fachbereich Rechts- und Wirtschaftswissenschaften

Fachgebiet Wirtschaftsinformatik – Information Systems & Electronic Services

Prof. Dr. Alexander Benlian

Betreuer: Prof. Dr. Alexander Benlian

Bachelorthesis zu dem Thema:

Entwicklung eines Vorgehensmodells für Cloud-Migrationen

Eine Betrachtung aus Sicht eines Independent Software Vendors

Bearbeitet von: Claus Steffen Pegenau

Matr.-Nr.: 1933040

Studiengang: Wirtschaftsinformatik

Eingereicht am: 15.03.2017

---

## **Förmliche Erklärung**

---

Hiermit erkläre ich, Claus Steffen Pegenau, geboren am 16.03.1990, an Eides statt, dass ich die vorliegende Bachelorthesis ohne fremde Hilfe und nur unter Verwendung der zulässigen Mittel sowie der angegebenen Literatur angefertigt habe.

Die Arbeit wurde bisher keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Darmstadt, den 15.03.2017

---

(Unterschrift)

<b>Abbildungsverzeichnis</b> . . . . .	<b>vi</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> . . . . .	<b>vii</b>
<b>1 Einleitung</b> . . . . .	<b>1</b>
<b>2 Grundlagen</b> . . . . .	<b>4</b>
2.1 Migration und Cloud-Migration . . . . .	4
2.2 Softwarehersteller: Independent Software Vendor (ISV) . . . . .	8
2.3 Die Migration bestimmende Faktoren . . . . .	10
2.3.1 Wirtschaftliche Faktoren . . . . .	11
2.3.2 Technische Faktoren . . . . .	11
2.4 Beteiligte Unternehmen und das On-Premise-Produkt iFMS . . . . .	12
2.5 Das Fünf-Phasen-Wasserfallmodell . . . . .	14
<b>3 Vorgehensmodell für Cloud-Migrationen</b> . . . . .	<b>16</b>
3.1 Chancen der Cloud . . . . .	17
3.2 Risiken der Cloud . . . . .	19
3.3 Phase I: Entwicklung einer Vision . . . . .	21
3.4 Phase II: Machbarkeitsstudie . . . . .	22
3.5 Phase III: Agiler, iterativer Entwicklungsprozess . . . . .	24
<b>4 Forschungsmethoden</b> . . . . .	<b>27</b>
4.1 Theorie: Systematische Literaturübersicht . . . . .	27
4.2 Praxis: Workshops und Einzelgespräche . . . . .	28
<b>5 Das Projekt: iFMS@Salesforce</b> . . . . .	<b>31</b>
5.1 Phase I: Entwickeln einer Vision . . . . .	31
5.1.1 Realisierung von Chancen . . . . .	31
5.1.2 Vermeidung von Risiken . . . . .	33
5.1.3 Geschäftsmodell & Strategie . . . . .	34
5.2 Phase II: Machbarkeitsstudie . . . . .	35
5.3 Phase III: Agiler, iterativer Entwicklungsprozess . . . . .	36
<b>6 Diskussion des modellierten Vorgehens aus praktischer Sicht</b> . . . . .	<b>37</b>
6.1 Geschäftsmodell: Projekt statt Produkt . . . . .	37
6.2 Skalierbarkeit . . . . .	38
6.3 Leistungsumfang und Anforderungsermittlung . . . . .	39
6.4 Forschungsbeitrag . . . . .	39

---

<b>7 Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>41</b>
<b>Literatur</b>	<b>I</b>

---

## Abbildungsverzeichnis

---

Abbildung 1:	Prognose zum Umsatz mit Cloud Computing weltweit von 2009 bis 2015 mit geschätztem Wert für 2016 entnommen aus Statista (2016) . . . . .	1
Abbildung 2:	Gliederung dieser Arbeit; Entwicklung des Vorgehensmodells . . . . .	3
Abbildung 3:	Total Cost of Ownership/Server aus Harms & Yamartino (2010) . . . . .	5
Abbildung 4:	XaaS im Vergleich: Umfang von Dienstleistung und Eigenverantwortung. Aus Harms & Yamartino (2010) . . . . .	6
Abbildung 5:	Das Beziehungsdreieck aus ISV, Plattformbetreiber und Kunde. Angelehnt an die Darstellung für SOAs aus Schäfer & Lichter (2016). . . . .	8
Abbildung 6:	Der Einfluss des Preises auf das Geschäft. Aus Chappell (2012) . . . . .	9
Abbildung 7:	Das Reply Unternehmensnetzwerk. Selbsterstellte Grafik. . . . .	12
Abbildung 8:	Screenshot iFMS aus der Benutzerdokumentation (Reply (2011)) . . . . .	13
Abbildung 9:	Das Fünf-Phasen-Wasserfallmodell aus Rai; Sahoo; Mehfuz (2012) . . . . .	14
Abbildung 10:	Darstellung des Vorgehensmodells. Der iterative Software Engineering Kreislauf wurde Schäfer & Lichter (2016) entnommen. . . . .	16
Abbildung 11:	Funktionsumfang vor und nach der Migration im Wasserfallmodell. Selbst-erstellte Grafik. . . . .	23
Abbildung 12:	Funktionsumfang vor und nach der Migration, nach dem in dieser Arbeit vorgestellten Vorgehensweise. Selbsterstellte Grafik. . . . .	24
Abbildung 13:	Einfluss der Forschungsmethoden in die Arbeit . . . . .	27
Abbildung 14:	Schematische Darstellung der Zuordnung von Epics . . . . .	35
Abbildung 15:	Kosten-Nutzen-Analyse der Anforderungen . . . . .	35
Abbildung 16:	Wechselseitige Einflüsse zwischen Strategie, Geschäftsmodell und Cloud-Merkmalen . . . . .	41

---

## Tabellenverzeichnis

---

Tabelle 2: Unterschiede im Requirementsengineering. Entnommen aus Schäfer & Lichter (2016) . . . . .	25
Tabelle 3: Forschungsfragen und zugehörige Rechercheausdrücke. Angelehnt an Rai; Sahoo; Mehfuz (2015) . . . . .	28
Tabelle 4: Literaturdatenbanken und Forschungsfragen. Quellen: Rai; Sahoo; Meh- fuz (2015) und Benlian (2016) . . . . .	29
Tabelle 5: Unterschiede zwischen tatsächlichem und vorgeschlagenem Vorgehen . . . . .	38

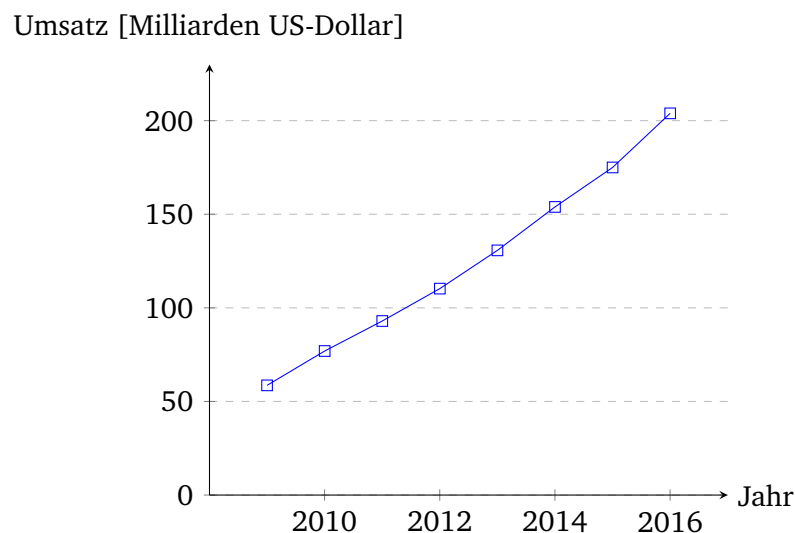
---

## 1 Einleitung

---

Die Cloud ist im Mainstream angekommen (Chase et al. 2014). Wie in Abbildung 1 dargestellt, wuchs der weltweite Umsatz mit Cloud-Computing von 58,6 Milliarden US-Dollar im Jahr 2009 auf geschätzte 203,9 Milliarden US-Dollar im Jahr 2016, was einem durchschnittlichen jährlichen Wachstum von 16,87%<sup>1</sup> entspricht (Statista 2016).

Auch deutsche Unternehmen drängen zunehmend in die Cloud. Das Marktforschungsunternehmen Pierre Audoin Consultants (PAC) schätzt, dass der deutsche Cloud-Markt im Jahr 2016 eine Größe von 12,5 Milliarden Euro hatte und voraussichtlich mit durchschnittlich jährlich 20,9%<sup>2</sup> auf 31,4 Milliarden im Jahr 2020 anwachsen wird. Im deutlichen Gegensatz dazu prognostiziert PAC für den Markt der traditionellen IT-Dienstleistungen ein negatives Wachstum von -1,7%<sup>3</sup> (Dufft 2016).



**Abbildung 1:** Prognose zum Umsatz mit Cloud Computing weltweit von 2009 bis 2015 mit geschätztem Wert für 2016 entnommen aus Statista (2016)

Gerade Softwarehersteller aus diesem traditionellen Bereich der IT-Dienstleistungen sehen sich unter Druck gesetzt, ihre Unternehmungen von diesem schrumpfenden Markt weg, in den stark wachsenden Cloud-Markt zu verlagern. Dabei ist es intuitiv vernünftig, vorhandene Kernkompetenzen durch Migrationen bestehender Produkte zu nutzen, um Wettbewerbsvorteile auf dem neuen Markt zu erlangen.

Doch nicht nur die Umsatzentwicklung des Marktes setzt die Softwarehersteller unter Druck: Die Kunden haben sich bereits an Cloud-Anwendungen gewöhnt und erwarten eine günstigere, schnellere, einfachere, flexiblere und effizientere IT (Harms & Yamartino 2010).

---

<sup>1</sup> Compound Annual Growth Rate  $CAGR(2009,2016) = 16,87\%$  (Durchschnittliche jährliche Wachstumsrate)

<sup>2</sup>  $CAGR(2016,2020) = 20,9\%$

<sup>3</sup>  $CAGR(2015,2019) = -1,7\%$



---

Diese bei den Kunden geweckten Erwartungen sorgen bei den Softwareherstellern für zusätzlichen Migrationsdruck, sie setzen aber auch einen neuen, höheren Maßstab für Software im Allgemeinen.

Entschließt sich ein Softwarehersteller dazu, seine Produkte als Dienstleistungen in der Cloud anzubieten, ändert sich nicht nur die technologische, sondern auch die wirtschaftliche Umgebung erheblich, da ein neuer Markt erschlossen wird. Dabei muss bedacht werden, wie und wo die Cloud-Lösung auf dem Markt zu positionieren ist. Die Positionierung im Wettbewerb hat nicht nur für das Vertriebsmodell Auswirkungen - man denke an Fragen der Lizenzierung und Preismodelle - sondern auch den Leistungsumfang. Denn je standardisierter eine Software ist, je geringer die nötige individuelle Anpassbarkeit, desto wahrscheinlicher lassen sich bei einem Betrieb in der Cloud die genannten Vorteile realisieren (Buxmann; Hess; Lehmann 2008). Dies hängt damit zusammen, dass sich bei standardisierter Software Stellschrauben vor dem Nutzer verbergen lassen. Im Optimalfall spielen Netzwerktopologie, Betriebssystem, Laufzeitumgebung und Datenbanken keine Rolle; der Anwender sieht und arbeitet lediglich mit der Software. In diesem Fall spricht man von „Software as a Service“ (SaaS) (Harms & Yamartino 2010, S. 11).

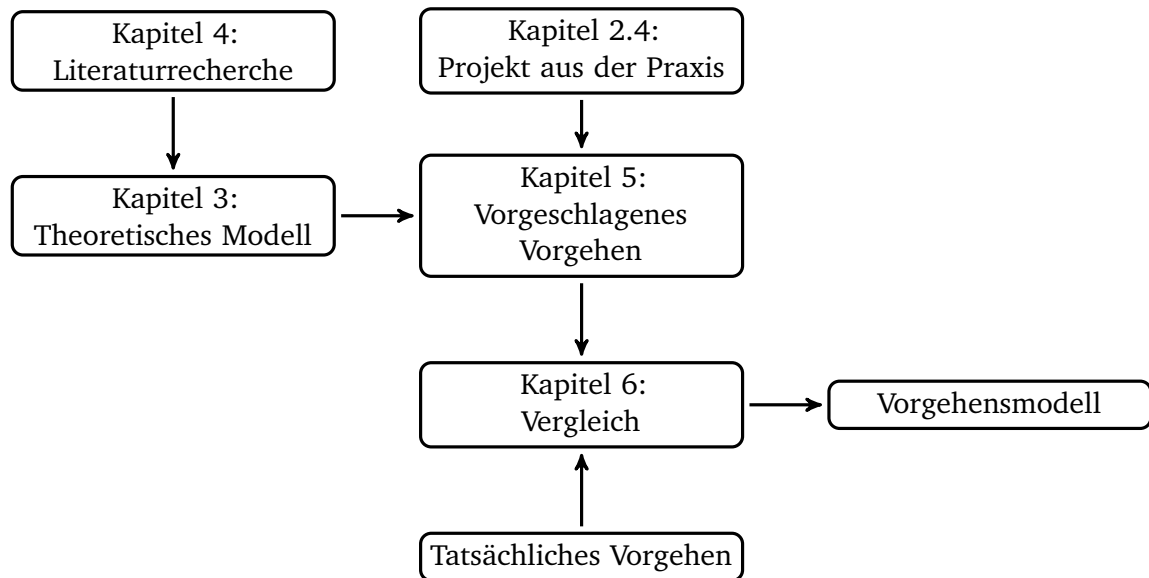
In der Literatur finden sich zahlreiche Vorgehensmodelle, die versuchen, die Migration eines Altsystems beziehungsweise einer Altsoftware in die Cloud im weitesten Sinne zu strukturieren. In einigen, wie in dem von Ahmad & Babar (2014) entwickelten Modell wird ein technischer Schwerpunkt gesetzt; wirtschaftliche Aspekte bleiben weitgehend unberücksichtigt. Andere fokussieren sich lediglich auf den Kosten-Faktor (Rai; Sahoo; Mehruz (2012)). Umfassendere Modelle (Council (2016)) betonen die markt-strategischen Folgen einer Cloud-Migration für Unternehmen.

Zielgruppe der Modelle sind in der Regel Unternehmen, die Teile ihrer IT-Landschaft in die Cloud migrieren wollen. Dies kann zum Beispiel ein Unternehmen sein, das seine Lagerhaltung in die Cloud verlagern will. Eine in dieser Arbeit durchgeführte Literaturrecherche ergab, dass Softwarehersteller als Zielgruppe bisher vernachlässigt wurden. Der Unterschied zwischen den beiden Gruppen ist gravierend: Während im oben genannten Beispiel die Lagerhaltung in Form einer Software lediglich das Kerngeschäft unterstützt, besteht für den Softwarehersteller das Kerngeschäft in der zu migrierenden Software. Für den Erfolg des Softwareherstellers im Wettbewerb ist eine strategische Neuausrichtung unabdingbar, unterscheidet sich in ihrer Tragweite und ihrem Umfang jedoch erheblich von den strategischen Überlegungen, die ein Unternehmen einer anderen Branche bei der Cloud Migration treffen muss.

Um diese Forschungslücke zu schließen, soll in dieser Arbeit ein Modell entwickelt werden, das Softwarehersteller bei der Migration in die Cloud unterstützen soll. Grundlage ist eine Literaturrecherche, die die folgenden Fragen klären soll:

1. Welche Chancen und Risiken der Cloud sind bei der Migration zu berücksichtigen?
2. Wie beeinflussen die gefundenen Merkmale die strategische Ausrichtung eines Softwareherstellers?

3. Wie beeinflussen die gefundenen Merkmale den Migrationsprozess eines Softwareherstellers?



**Abbildung 2:** Gliederung dieser Arbeit; Entwicklung des Vorgehensmodells

Die Gliederung dieser Arbeit ist in Abbildung 2 dargestellt. Kapitel 2 geht zunächst grundlegenden Fragen nach: Welche Vorteile verspricht die Cloud und wie lassen sie sich erzielen? Auf welche Weise unterscheidet sich eine Cloud-Migration von herkömmlichen Migrationen in der IT? Was wird in dieser Arbeit unter einem Softwarehersteller verstanden und welche Annahmen über ihn werden getroffen? Wie wirken sich dessen Charakteristika auf die Migration aus?

Auf diesen Grundlagen aufbauend wird in Kapitel 3 aus den Ergebnissen einer Literaturrecherche heraus ein theoretisches Vorgehensmodell entwickelt. Um Erfahrungen aus der Praxis in das Modell einzubeziehen, wurde das Modell in Zusammenarbeit mit einem Beratungsunternehmen entwickelt. Dabei wurde in Kapitel 5 mit Hilfe des theoretischen Modells zunächst das Vorgehen für die Cloud-Migration eines realen Projektes geplant; es werden Möglichkeiten dargestellt, um Chancen der Cloud zu realisieren und Risiken zu meiden – auch in Bezug auf das Geschäftsmodell. Berücksichtigt wurden dabei Rahmenbedingungen des Projektes; Ansichten, Gedanken und Erfahrungen des Unternehmens wurden zu diesem Zeitpunkt noch nicht einbezogen, um theoretische und praktische Erkenntnisse klar voneinander abgrenzen zu können.

In Kapitel 6 werden anschließend die Unterschiede zwischen vorgeschlagenem und tatsächlichem Vorgehen herausgearbeitet und diskutiert. Grundlage dafür waren Workshops und Einzelgespräche, deren Rahmen, wie auch der der Literaturrecherche in Kapitel 4 beschrieben werden. Die Ergebnisse dieser Diskussion werden anschließend in Kapitel 7 zusammengefasst, offene Fragestellungen, Herausforderungen und Forschungsfragen werden formuliert.

---

## 2 Grundlagen

---

In dieser Arbeit soll ein Vorgehensmodell für Migrationen herkömmlicher Software in die Cloud entwickelt werden, das sich an unabhängige Softwarehersteller richtet. Aus diesem Ziel ergeben sich grundlegende Fragen, die in diesem Kapitel beantwortet werden sollen:

- Welche Vorteile bietet die Cloud, welche Nachteile sind mit ihr verbunden und wie lassen sie sich erzielen beziehungsweise vermeiden?
- Inwiefern unterscheiden sich Cloud-Migrationen von herkömmlichen Migrationen in der IT und wie lassen sie sich zum Outsourcing abgrenzen?
- Was wird in dieser Arbeit unter unabhängigen Softwareherstellern („Independent Software Vendors“ – ISV) verstanden? Welche Besonderheiten weisen sie und ihre Projekte auf und welchen Einfluss haben diese Besonderheiten auf Cloud-Migrationen?
- Welche Faktoren beeinflussen die Cloud-Migration und ihren Erfolg?

Dieses Kapitel wird von der Vorstellung des Fünf-Phasen-Modells abgeschlossen, auf dem das entwickelte Vorgehensmodell basiert. Auch wird die Wahl für dieses Modell als Arbeitsgrundlage begründet.

### 2.1 Migration und Cloud-Migration

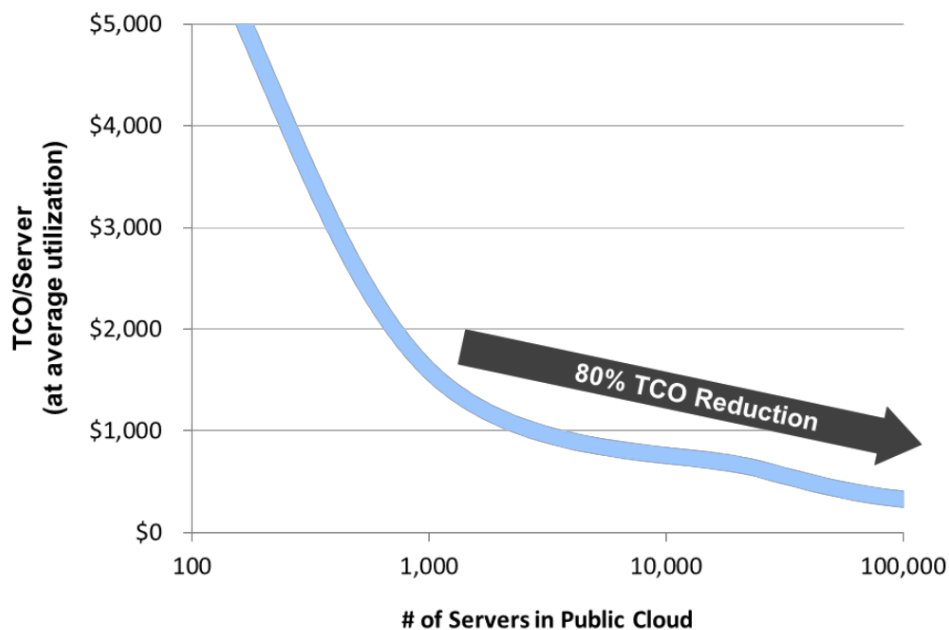
Die Migration von Software, wird in der Norm ISO/IEC 14764 „Software Engineering – Software Life Cycle Processes – Maintenance“ als spezielle Form der Wartung, nämlich als anpassende Wartung („Adaptive Maintenance“) und Weiterentwicklung definiert, bei der eine Software nach Auslieferung geändert wird, um das Produkt in geänderten oder sich ändernden Umgebungen nutzbar zu halten (Williams & Carver 2010).

Beispiel für eine solche Migration ist der Umzug einer Software auf neue Hardware mit aktualisiertem Betriebssystem. Grund für den Umzug könnte ein technischer sein, wie etwa dass keine Ersatzteile mehr für die vorhandene Hardware angeboten werden oder dass der Support des Herstellers für das laufende Betriebssystem ausläuft. Aber auch wirtschaftliche Gründe, wie etwa eine geforderte, höhere Leistungsfähigkeit oder ein geringerer Energieverbrauch des neuen Systems sind denkbar.

Um die Software weiter zu betreiben, muss sie gegebenenfalls an das aktualisierte Betriebssystem oder die Laufzeitumgebung angepasst werden. Je standardisierter und verbreiteter die Anforderung der zu migrierenden Software, desto geringer werden die nötigen Anpassungen an der Software ausfallen, womit die Migration einfacher und kostengünstiger wird. Eventuell wird lediglich eine virtuelle Maschine auf einem neuen Server gestartet.

Eine solche virtuelle Maschine ließe sich auch in der Cloud starten. Auf diese Weise ließen sich jedoch nicht die folgenden Vorteile realisieren, die Rai; Sahoo; Mehruz (2015) als Hauptgründe für eine Migration in die Cloud identifiziert haben:

Kosteneinsparungen Cloud-Anbieter, die große Rechenzentren mit vielen Servern betreiben, können die Total Cost of Ownership pro Server um bis zu 80% reduzieren (Vgl. Abbildung 3).



**Abbildung 3:** Total Cost of Ownership/Server aus Harms & Yamartino (2010)

Hauptsächlich geschieht dies über die Faktoren Energie-, Lohn- und Hardwarekosten. Energiekosten lassen sich durch die Wahl eines Standortes mit günstigem Strom und niedrigen Umgebungstemperaturen senken. Durch Automatisierungstechniken lassen sich die Zahl der Server, die ein Administrator betreibt, verzehnfachen, wodurch die Lohnkosten sinken. Hardwarekosten fallen durch bessere Verhandlungspositionen großer Cloud-Anbieter niedriger aus (Höllwarth 2012).

Die niedrigeren Kosten werden über den Markt teilweise an die Kunden weitergegeben. Diese können die kapitalintensive Beschaffung der Hard- und Software sowie die Vorhaltung eigener Personalressourcen zur Entwicklung und Wartung reduzieren (Repschläger; Pannicke; Zarnekow 2010).

**Effiziente Ressourcennutzung** In der konventionellen IT-Welt werden geschätzte 80% der Ressourcen dazu verwendet, bestehende Infrastruktur und Dienstleistungen zu betreiben. Dadurch bleibt wenig Kapazität für wertstiftende Tätigkeiten, wie die Entwicklung neuer Geschäftsfelder oder die Umsetzung von Kundenwünschen. Cloud-Nutzung kann dieses Verhältnis der Innovation verschieben (Harms & Yamartino 2010).

**Automatisierte, schnelle und unbegrenzte Skalierbarkeit der Ressourcen** Die Zuteilung zusätzlicher, auf den Kunden unbegrenzt wirkender Rechenleistung, erfolgt in der Cloud entweder über ein einfaches Webformular oder, ausgerichtet am momentanen Bedarf, voll automatisch. Da der Kunde nur das bezahlen muss, was er benötigt, ist die Cloud gerade für Start-ups, kleine und mittlere Unternehmen interessant. Aber auch für Unternehmen, die



**Abbildung 4:** XaaS im Vergleich: Umfang von Dienstleistung und Eigenverantwortung. Aus Harms & Yamartino (2010)

entweder einen stark schwankenden oder nicht abschätzbaren Bedarf haben. Die Gefahr zu viel Rechenleistung vorzuhalten, was zu unnötig hohen Kosten führt oder zu wenig Rechenleistung, was Kunden abschrecken könnte, sinkt (Harms & Yamartino 2010; Johnson & Qu 2012; Azeemi; Lewis; Tryfonas 2013).

Das schnelle Deployment in der Cloud ermöglicht es, neue Ideen sehr schnell zu implementieren, zu testen (falls gewünscht sogar im Vergleich zu anderen Lösungen) und auszuwerten. Dadurch kann die Innovationsgeschwindigkeit, Flexibilität und die „Time to Market“ beachtlich gesteigert werden (Sill 2014; Martens & Teuteberg 2011; Höllwarth 2012).

**Geringerer Wartungsaufwand** Die Cloud treibt die Standardisierung von Schnittstellen voran, sodass bestehende Funktionalitäten leichter wiederverwendet werden können. Dadurch wird die Weiterentwicklung und Wartung von Software reduziert (Harms & Yamartino 2010).

Der Grad, in dem diese Vorteile realisiert werden, hängt davon ab, in welchem Umfang Leistungen in der Cloud in Anspruch genommen werden, was wiederum Einfluss auf den Migrationsprozess hat (Pahl; Xiong; Walshe 2013, S. 213). Zur Kategorisierung des Leistungsumfangs dienen „as a Service“-Modelle. Es gibt viele dieser Modelle - Schaffer (2009) zählt 35 Varianten - die mehr oder weniger verbreitet sind und mit „Everything as a Service“, abgekürzt als EaaS oder XaaS zusammengefasst werden. Dabei werden nicht nur Technologien als Dienstleistung angeboten, sondern auch Ziele; so gibt es beispielsweise auch „Hardware-as-a-Service (HaaS)“ und „Business-Process-as-a-Service (BPaaS)“ (Bouvry 2014; Benlian; Hess; Buxmann 2010).

---

Anerkannt sind die vom amerikanischen „National Institute of Standards and Technology (NIST)“ definierten Service Modelle, die sich im Anteil der selbst zu verwaltenden, technologischen Anteile (Integrationstiefe) unterscheiden und in dieser Hinsicht in Abbildung 4 mit der herkömmlichen IT verglichen werden (Mell & Grance 2011; Chase et al. 2014; Buxmann; Diefenbach; Hess 2015):

**Infrastructure as a Service (IaaS)** Dem Kunden werden Netzwerk, Speicher und Rechenleistung zur Verfügung gestellt. Über die darauf laufende Software, teilweise sogar über das Betriebssystem, kann der Kunde selbst verfügen.

Kunden versprechen sich von IaaS vor allem Flexibilität in der Bereitstellung und dem Betrieb von Servern, Datenspeichern und Netzwerkressourcen (Pahl; Xiong; Walshe 2013, S. 213).

**Platform as a Service (PaaS)** Der Kunde kann bereitgestellte oder selbst entwickelte Software in der Cloud laufen lassen und eventuell Einfluss auf die Anwendungsumgebung nehmen.

**Software as a Service (SaaS)** Der Kunde kann eine vom Anbieter bereitgestellte Software nutzen und in begrenztem Maße konfigurieren.

Das für die Migration genannte Beispiel, eine virtuelle Maschine zu verschieben, lässt sich mit Abbildung 4 für den Cloud-Fall dem Modell IaaS zuordnen. Der Cloud-Kunde muss sich in diesem Fall, neben der eigentlichen Anwendung nach wie vor um das virtualisierte Betriebssystem, Middleware, Laufzeitumgebung und Datenhaltung kümmern. Um die Vorteile der Cloud besser auszuschöpfen, müsste die Anwendung entweder so angepasst werden, dass sie auf einer zur Verfügung gestellten, fremdverwalteten Laufzeitumgebung läuft (PaaS). Oder es wird eine bestehende Anwendung in der Cloud genutzt und gegebenenfalls angepasst (SaaS). Beide Optimierungen machen das Treffen konsequenzenreicher, kritischer Entscheidungen nötig, die nicht nur technische, sondern auch betriebswirtschaftliche und strategische Aspekte betreffen (Pahl & Xiong 2013). Aus diesem Grund ist eine Cloud-Migration<sup>4</sup> (Pahl; Xiong; Walshe 2013) in ihrem Umfang viel mehr als eine Weiterentwicklung herkömmlicher Migrationen und erfordert eine dementsprechende, viel umfangreichere Planung (Ahmad & Babar 2014; Alkhalil; Sahandi; John 2016).

Für die zu migrierende Software gibt es zahlreiche Namen, zum Beispiel „Software as a Product“ (SaaP) (Schäfer & Lichter 2016), „Software as a Good“ (Olsen) oder „Legacy System“ (Ahmad & Babar 2014). In dieser Arbeit wird der Begriff „On-Premise-Software“ verwendet.

Der Ablauf von Cloud-Migrationen lässt sich in die folgenden Kategorien unterteilen Rai; Sahoo; Mehruz (2015):

**Ersetzen** Einzelne Komponenten einer bestehenden Anwendung werden durch Dienste in der Cloud ersetzt. Andere Komponenten, die mit diesen ersetzten Komponenten interagieren, werden umkonfiguriert. Buzzwörter zu dieser Kategorie sind „Service Oriented Architecture“

---

<sup>4</sup> Der Vollständigkeit halber hier eine formale Definition der Cloud-Migration: „Prozess der anteiligen oder vollständigen Bereitstellung von digitalen Gütern, Dienstleistungen, IT-Ressourcen oder Anwendungen in der Cloud“

---

(SOA) und „Microservices“: Anstatt Anwendungen als Monolithen gewaltigen Umfangs zu entwerfen, werden sie aus kleinere, wiederverwertbaren Diensten konstruiert, die über Schnittstellen verbunden werden.

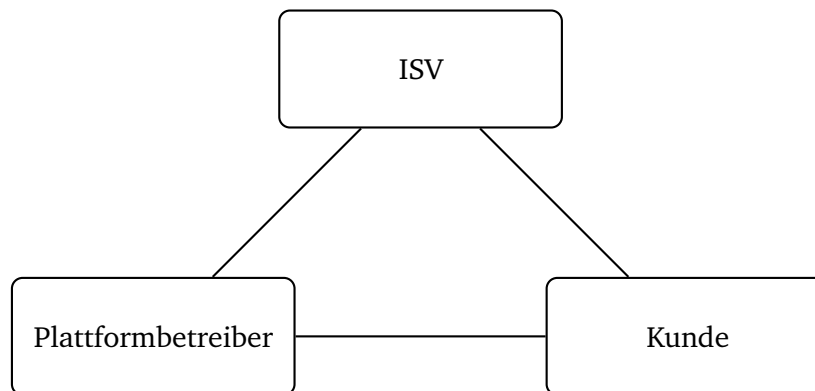
**Partielle Migration** Anstatt Komponenten komplett durch Cloud-Dienste zu ersetzen, werden sie in die Cloud migriert.

**Migration der ganzen Anwendung** Diesem Typus entspricht das Beispiel von oben: Eine Anwendung wird in ihrer virtuellen Maschine in die Cloud umgezogen.

**Cloudify** Die Anwendung wird in Gänze an die Cloud und ihre Charakteristika angepasst und mit Cloud-Diensten neu entwickelt. Dieser Maxime folgt das in dieser Arbeit vorgestellte Modell.

## 2.2 Softwarehersteller: Independent Software Vendor (ISV)

Unter dem Begriff „Independent Software Vendor“ (ISV) werden Softwarehersteller zusammengefasst, die Software für von ihnen unabhängige Plattformen wie zum Beispiel Microsoft Windows, Google oder Salesforce entwickeln. Sofern der ISV in der Cloud agiert, wird er in der Literatur als „Cloud Carrier“ (Bohn et al.), „Cloud Service Partner“, „Cloud Service Developer“ (Wan & Wang 2014) oder „Cloud Service Vendor“ (Chappell 2012) bezeichnet. Diese Unterscheidung wird getroffen, weil der Wechsel in die Cloud nicht nur mit technischen sondern auch wirtschaftlichen Neuerungen einhergeht. Da sich noch kein Begriff durchsetzen konnte, wird der Softwarehersteller in dieser Arbeit auch wenn er im Cloud-Bereich agiert, als ISV bezeichnet.



**Abbildung 5:** Das Dreiecksbeziehungsmodell aus ISV, Plattformbetreiber und Kunde. Angelehnt an die Darstellung für SOAs aus Schäfer & Lichter (2016).

Wie in Abbildung 5 dargestellt, ist der ISV Teil einer Dreiecksbeziehung. Er entwickelt Software für die Plattform des Betreibers und veröffentlicht sie gegebenenfalls auf einem Marktplatz der Plattform. Beispielhaft dafür seien hier Apples App Store oder AppExchange von Salesforce genannt. Die Wahl der passenden Plattform ist essentiell für den Unternehmenserfolg, da Funktionsausfälle und Performanzprobleme auf den ISV zurückfallen können. Um den passenden Betreiber zu wählen, schlägt Chappell (2012) vier zu berücksichtigende Aspekte vor: Anbieter-



größe, geografische Lage, Zuverlässigkeit und gesetzliche Vorgaben.

Der Kontakt zum Kunden hängt vom Markt und insbesondere vom Verkaufspreis ab (vgl. Abbildung 6). Am Beispiel des App Stores gibt es bei kostenlosen oder sehr günstigen Apps keinen oder kaum Kundenkontakt in Form von Anwerbungen, Verkaufsgesprächen, Support oder Training. Pauschal gesagt, steigen mit dem Preis die Erwartungen des Kunden in Bezug auf Ansprechbarkeit und Anpassbarkeit der Software. (Chappell 2012)

Average Selling Price	Customer Acquisition Cost	Sales Force	Customer Relationship	Allowable User Training	Example Customer
\$\$\$\$\$	High	External	Personal	Significant	Enterprise
\$\$\$	Moderate	Inside	Telephone	Moderate	Department, SMB
\$	Low	None	Web	Minimal	SMB, Individual

**Abbildung 6:** Der Einfluss des Preises auf das Geschäft. Aus Chappell (2012)

Die Erschließung des Cloud-Marktes wirkt sich auf das Geschäftsmodell des ISV aus (Chappell 2012):

**Markt** Das Angebot einer Cloud-Lösung könnte darauf abzielen, bestehende Kunden und Märkte besser zu erreichen; möglicherweise unter Kannibalisierung des bestehenden On-Premise-Produktes. Ziel könnte aber auch sein, neue Märkte zu erschließen. Die beiden Ziele schließen sich nicht aus. Es ist jedoch wichtig, sich der Möglichkeit der Schwerpunktbildung in dieser Frage bewusst zu sein.

**Preisgestaltung** Die meisten Preismodelle haben eines der drei folgenden Modelle als Grundlage:

- **Abonnement** – Zahlung pro Nutzer oder Monat oder pro Gerät und Jahr. Dies ist das verbreitetste Modell. Durch Vergünstigungen bei Vorauszahlung für einen längeren Zeitraum, können früh höhere Umsätze generiert werden.
- **Pro Einheit** – Zahlung für jede Transaktion, jedes gespeichertes/übertragenes Gigabyte oder für eine andere messbare Einheit, die einen Nutzungsumfang beschreibt.
- **Free(mium)** – Das Basisprodukt ist kostenlos nutzbar oder wird durch Werbeeinblendungen finanziert; Premiumfunktionen müssen bezahlt werden.



---

Die Wahl der Preisgestaltung hat bedeutenden Einfluss auf den Cashflow des Unternehmens. Gerade die Anfangsinvestition ist bei Cloud-Anwendungen häufig größer als bei On-Premise-Anwendungen, gerade wenn das Unternehmen noch keine Erfahrungen mit der Umsetzung hat. Diese Anfangsinvestition müssen ISV häufig leisten, bevor Kunden akquiriert wurden. Der Einfluss, den die Höhe des Preises auf das Geschäft hat, ist in Abbildung 6 dargestellt. Bei der Migration in die Cloud sollte darauf geachtet werden, dass der Preis und die Ausprägungen der anderen Aspekte in der gleichen Zeile liegen.

**Verkauf** Bei On-Premise-Anwendungen kann der Kunde die Anwendung häufig erst nach dem Kauf in seiner Unternehmensumgebung testen und damit den wahren Produktwert feststellen, weil die Inbetriebnahme für Tests vor dem Kauf zu aufwändig wäre. Bei Cloud-Anwendungen ist ein ausführliches Testen häufig schon vor Abschluss eines großen und langfristigen Lizenzvertrages möglich. Dies ist zunächst ein Vorteil für den Kunden des ISV: Mögliche Fehlinvestitionen lassen sich reduzieren oder vermeiden, weshalb Nutzungsentscheidungen des Kunden von einer kleineren Gruppe von Managern schneller getroffen werden können. Diese reduzierten Einstiegshürden ermöglichen dem ISV eine „land and expand“-Strategie. Bei der Softwarenutzung bemerkt der Kunde, dass ihm Funktionen fehlen oder dass Anpassungen nötig sind, die der ISV im Rahmen von Projektverträgen realisieren kann. Für den ISV sinkt das Investitionsrisiko bei der Umsetzung von Anforderungen, da er diese nun kennt und nicht mehr vermuten muss. Außerdem steigt die Kundenbindung. Zusammenfassend läuft die Entwicklung agiler und somit vorteilhafter für den Kunden und den ISV ab.

Die Erschließung der Cloud kann mit drei Organisationsstrukturen erfolgen (Chappell 2012). Die erste Option besteht darin, die Struktur nicht zu verändern, womit der organisatorische Aufwand zunächst minimiert wird. Soll das On-Premise-Geschäft jedoch weiter betrieben werden, ist es schwierig, in beiden Geschäften wirtschaftlich erfolgreich zu sein, wenn Entwickler, die sich eigentlich in die neue Technologie einarbeiten sollen, weiterhin an der On-Premise-Software arbeiten müssen. Bei Option zwei wird eine Arbeitsgruppe im Unternehmen gebildet, die sich ausschließlich mit dem Thema Cloud befasst. Die letzte Option besteht darin, diese Gruppe in eine wirtschaftlich selbstständige Einheit auszulagern. Mit dieser letzten Option ist der größte organisatorische Aufwand verbunden, da mit dem neuen Unternehmen erheblicher Verwaltungsaufwand (zum Beispiel Personalmanagement und Buchhaltung) einhergeht.

### **2.3 Die Migration bestimmende Faktoren**

Rai; Sahoo; Mehruz (2012) identifizieren wirtschaftliche und technische Faktoren, die sowohl die Migrationseignung einer Anwendung als auch die Migration selbst beeinflussen.

Martens & Teuteberg (2011) sehen viele Parallelen zwischen dem Outsourcen von IT zu externen Dienstleistern und dem Betrieb in der Cloud, weshalb sich Erfahrungen bei Outsourcing-Projekten bei Cloud-Migrationen anwenden lassen. Aus diesem Grund sind die folgenden Faktoren auch aus der Literatur über IT-Outsourcing zusammengetragen.

---

### 2.3.1 Wirtschaftliche Faktoren

**Bereits getätigte IT-Investitionen:** In der Regel wachsen die bereits getätigten IT-Ausgaben mit dem Unternehmen und mit ihnen die Komplexität der Migration. Deshalb ist es in kleinen Unternehmen eher möglich, direkt zu migrieren, während bei größeren Unternehmen der Übergang in die Cloud wesentlich mehr Planung und gegebenenfalls einen parallelen Betrieb erforderlich macht.

**Kosten:** In der herkömmlichen IT bestehen Kosten aus der „kapitalintensiven Beschaffung der Hard- und Software, sowie der Vorhaltung eigener Personalressourcen“ (Repschläger; Pannicke; Zarnekow 2010). Diese Kosten sind zwar hoch, aber aufgrund der langjährigen Erfahrung auch vorhersagbar und in den Budgets eingeplant. Die Migration in die Cloud dagegen bedeutet den Umstieg zu einem „pay per use“-Modell (Khan 2014). Von einem Fixkosten-Modell zu einem, das von variablen Kosten bestimmt ist. Um zu verhindern, dass Kosteneinsparungen aufgezehrt werden, ist es nötig, den Umfang der Anwendungsnutzung und die Migrationskosten abzuschätzen und zu überwachen.

**Datensicherheit:** Bevor eine Anwendung in die Cloud migriert wird, sollte bedacht werden, wie kritisch die zugehörigen Daten für den Unternehmenserfolg und wie sicher sie beim Anbieter sind. Ein Vergleich mit Möglichkeiten im Unternehmen ist dabei hilfreich; die Sicherheitskompetenzen des Cloud-Anbieters sind häufig größer als die des Unternehmens.

**Rechtliche Restriktionen:** Vor der Migration sollte geprüft werden, ob rechtliche Bestimmungen auch bei einem Betrieb in der Cloud eingehalten werden können. Dies kann zum Beispiel bei der Speicherung und Verarbeitung personenbezogener Daten relevant sein.

**Zuteilung von Rechenleistungen:** Anwendungen, die kurzzeitig große Rechenleistungen benötigen und gut skalierbar sein sollen, lassen sich in der Cloud kostengünstiger betreiben als auf eigenen Servern, die ganzjährig reserviert sind und die meiste Zeit im Leerlauf verbringen.

### 2.3.2 Technische Faktoren

**Bestehende Infrastruktur:** Bereits die Migration einer einzigen Anwendung kann Änderungen in der internen IT-Infrastruktur erforderlich machen. Zum Beispiel wenn Daten zwischen verschiedenen Diensten ausgetauscht werden sollen.

**Sicherheitsarchitektur:** Um die Daten im Cloud-Umfeld zu schützen, muss das bestehende Sicherheitskonzept an die Gegebenheiten der Cloud angepasst werden.

**Komplexität:** Während einfache, standardisierte Anwendungen womöglich bereits in der Cloud angeboten werden, steigt mit der Komplexität auch der Planungs-, Implementierungs- und Testaufwand bei der Migration.

**Netzwerk und Support:** Je mehr Daten in der Cloud liegen, desto höher ist die Abhängigkeit von einer funktionierenden Internetverbindung. Hier können zusätzliche Kosten für redundante

---

Verbindungen, Verbindungen mit höheren Kapazitäten oder Verträge mit garantierten Reaktionszeiten im Störfall anfallen.

IT-Fähigkeiten: Auch wenn im Cloudbetrieb auf existierende Technologien und idealerweise existierende Software zurückgegriffen wird, fordert die Migration dem IT-Team Fähigkeiten und Kenntnisse in den Bereichen Architekturen, Implementierung, Entwicklung und Betrieb ab. Hinzu kommt, dass der Umfang, in dem Kontrolle über die Systeme im Cloudbetrieb abgegeben wird, von den verantwortlichen IT-Mitarbeitern eine „kulturelle“ Herausforderung darstellen kann.

Service Level Agreements (SLAs): Geprüft werden sollte auch, ob Cloud-Anbieter SLAs bieten können, die zum unternehmerischen Bedarf hinsichtlich Verfügbarkeit, Vertraulichkeit und Integrität passen. Auch sollte geregelt sein, welche Verantwortlichkeiten der Anbieter trägt und welche Vertragsstrafen bei Nichteinhaltung drohen.

## 2.4 Beteiligte Unternehmen und das On-Premise-Produkt iFMS



**Abbildung 7:** Das Reply Unternehmensnetzwerk. Selbsterstellte Grafik.

Reply ist ein an der italienischen Börse gehandeltes IT-Beratungsunternehmen und betrachtet sich als „Living network“ aus hochspezialisierten Tochterunternehmen. Seit der Gründung 1996 konnte Reply seinen Umsatz auf über 705 Millionen Euro bei 5.245 Angestellten im Jahr 2015 steigern. Das Netzwerk wuchs und wächst rasch: 2016 wurden bis November drei neue Firmen akquiriert. Zwei Tochtergesellschaften, die schon seit mehreren Jahren Teil von Reply sind, möchte ich genauer vorstellen, da ihre Unternehmensprofile das Migrationsprojekt in besonderem Maße beeinflussen.

Die vormalige syskoplan AG, seit dem Erwerb 2010 (Reply 2016, S. 12) Syskoplan Reply, ist ein Spezialist für SAP-Applikationen und -Plattformen (Reply 2016, S. 10) und entwickelt seit 1999 das integrierte Facility Management System (iFMS). iFMS verbindet die in SAP hinterlegten Daten mit Gebäudeplänen und unterstützt Prozesse rund um die Verwaltung von Immobilien. Die gewachsene Java-Anwendung mit einer Client-Server-Architektur lässt sich inzwischen nur noch

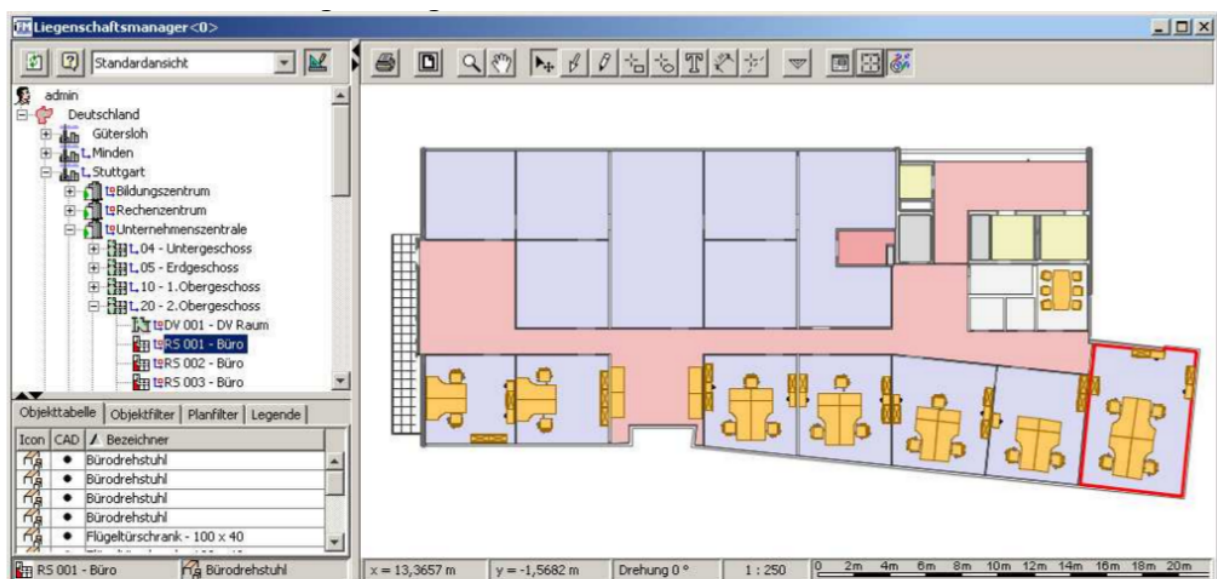
schwer warten und um die von Kunden gewünschte Funktionen erweitern. Auch die Bedienung über eine zusätzlich zu installierenden Anwendung wirkt in Zeiten, in denen Nutzer es gewohnt sind, auch umfangreiche Software über den Webbrowser zu bedienen, anachronistisch. Beide Aspekte schränken die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit der Software ein.

Die ehemalige Arlanis Software AG wurde 2012 von Reply übernommen und ist Spezialist für Lösungen auf Basis des Cloud Anbieters Salesforce.com. Mit Salesforce lassen sich Lösungen häufig ganz ohne eigenen Code auf einer SaaS-Basis zusammen klicken. Ist doch Code erforderlich lässt er sich auf der PaaS-Plattform (Force.com und Heroku) entwickeln, wobei auf per SaaS angelegte Datenmodelle und Daten zugegriffen werden kann, auf die externe Anwendungen per Web Service zugreifen können. Mit Salesforce1 steht eine App für mobile Geräte zur Verfügung mit der sich jede Salesforce-Anwendung bedienen lässt.

Über das Unternehmensnetzwerk von Reply werden die Stärken beider Tochterunternehmen verbunden. Mit dem Know-How im Bereich Facility Management und SAP soll auf Salesforce eine innovative, wettbewerbsfähige Anwendung geschaffen werden: iFMS@Salesforce.

Die On-Premise-Anwendung iFMS dient dem Facility Management. Mit ihr lassen sich Gebäude, Etagen und Räume verwalten, mieten und vermieten. Dabei werden in SAP hinterlegte Informationen wie Raumgrößen, Nutzungsarten, Adressen und Kontaktinformationen mit CAD Plänen verknüpft. Um iFMS zu nutzen, müssen Unternehmen einen Server bereitstellen und instandhalten. Außerdem wird ein Datenbankserver benötigt, auf dem iFMS seine Daten speichern kann. Auf dem Rechner eines jeden Nutzers muss ebenfalls eine Anwendung installiert werden.

Ein Screenshot aus Anwendersicht ist in Abbildung 8 dargestellt. Sie wird nicht im Detail erklärt, sondern verdeutlicht nur die Art und Komplexität der Anwendung. Auf der linken



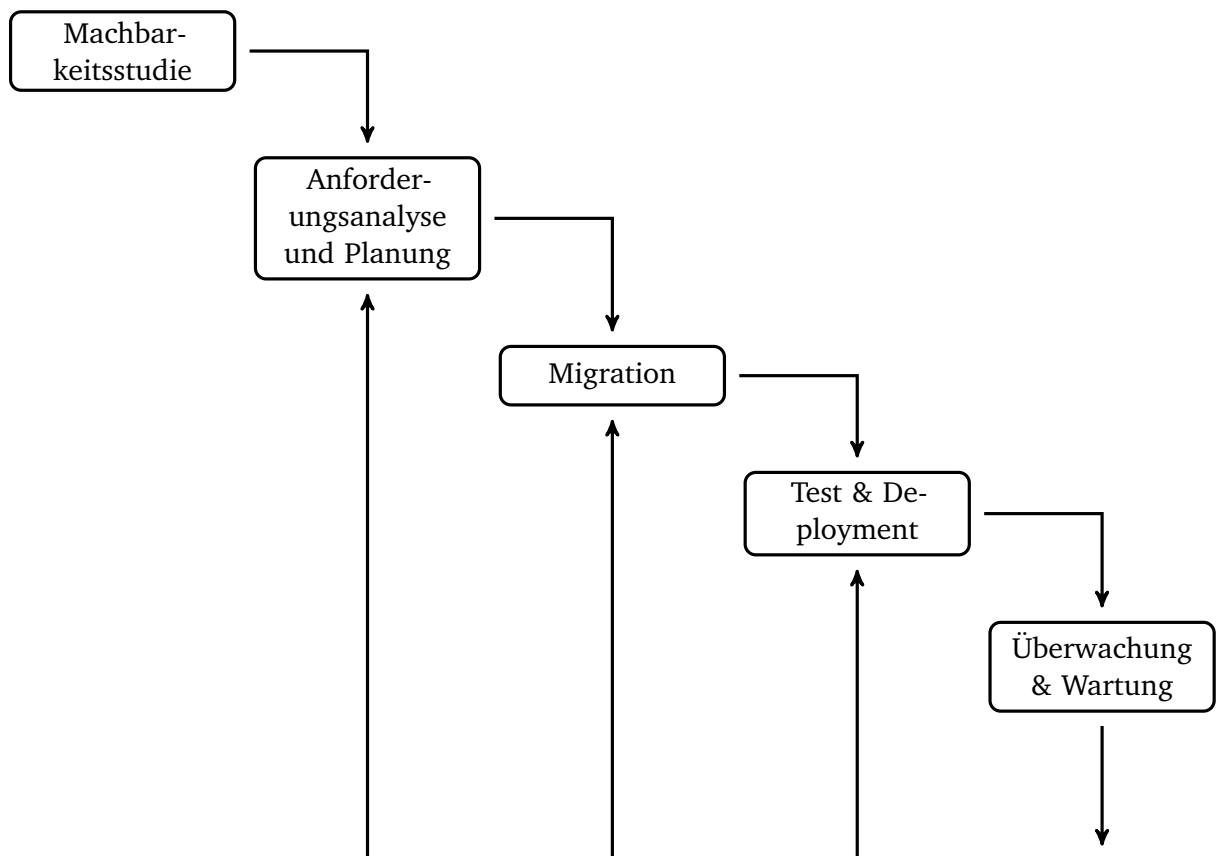
**Abbildung 8:** Screenshot iFMS aus der Benutzerdokumentation (Reply (2011))

Seite lassen sich die Immobilien in einer beliebig verzweigbaren Baumstruktur organisieren. So

könnten zu den Kategorien in der Abbildung „Land“, „Stadt“, „Gebäude“, „Etagen“ und „Räume“ zum Beispiel noch „Kontinente“, „Ländergruppen“, „Halbetagen“ oder „Raumteile“ kommen. Auf der rechten Seite ist der CAD-Plan des Gebäudes bis auf Arbeitsebene dargestellt. Arbeitsplätzen können Mitarbeiter, Telefonanschlüsse und beliebige Ausrüstungsgegenstände zugeordnet sein. Der Raumplan lässt sich ändern: Zwischenwände können gezogen oder entfernt werden. Vertragsdetails, Raumnutzungsarten und Bodenbeläge lassen sich - auch für jeden Zeitpunkt in der Vergangenheit - visualisieren.

## 2.5 Das Fünf-Phasen-Wasserfallmodell

Das in (Rai; Sahoo; Mehruz 2012) vorgeschlagene Vorgehensmodell zur Migration einer Anwendung in die Cloud ähnelt dem aus der Softwareentwicklung bekannten, iterativen Wasserfallmodell und besteht aus den folgenden fünf Phasen, die in Abbildung 9 dargestellt sind.



**Abbildung 9:** Das Fünf-Phasen-Wasserfallmodell aus Rai; Sahoo; Mehruz (2012)

**Phase 1 - Machbarkeitsstudie** In dieser Phase wird ergebnisoffen geprüft, ob die Migration einer Anwendung technisch möglich und wirtschaftlich sinnvoll ist. Dabei wird nicht nur die Anwendung selbst analysiert, sondern auch alle Rahmenbedingungen, die Einfluss auf das Verhalten des Systems ausüben können. Außerdem wird eine detaillierte Kosten-Nutzen-Analyse erstellt.

---

**Phase 2 - Anforderungsanalyse und -Planung** Um die zu migrierende Anwendung und ihre Anforderungen zu verstehen, wird in der Planungsphase die bestehende IT-Umgebung unter Berücksichtigung der genannten, die Migration beeinflussenden Faktoren (siehe Kapitel 2.3) genau begutachtet. Gilt die Anwendung auch nach Begutachtung als zur Migration geeignet, werden der Return on Investment (ROI) sowie die Total Cost of Ownership (TCO) berechnet, um die durch die Migration entstehende Kostenvorteile zu verstehen.

**Phase 3 - Migration** Die existierende Anwendung wird in die Cloud portiert und in Hinblick auf Leistungsfähigkeit und Performanz strukturiert getestet. Zum Schluss wird die neue Plattform in einem User Acceptance Testing (UAT) validiert.

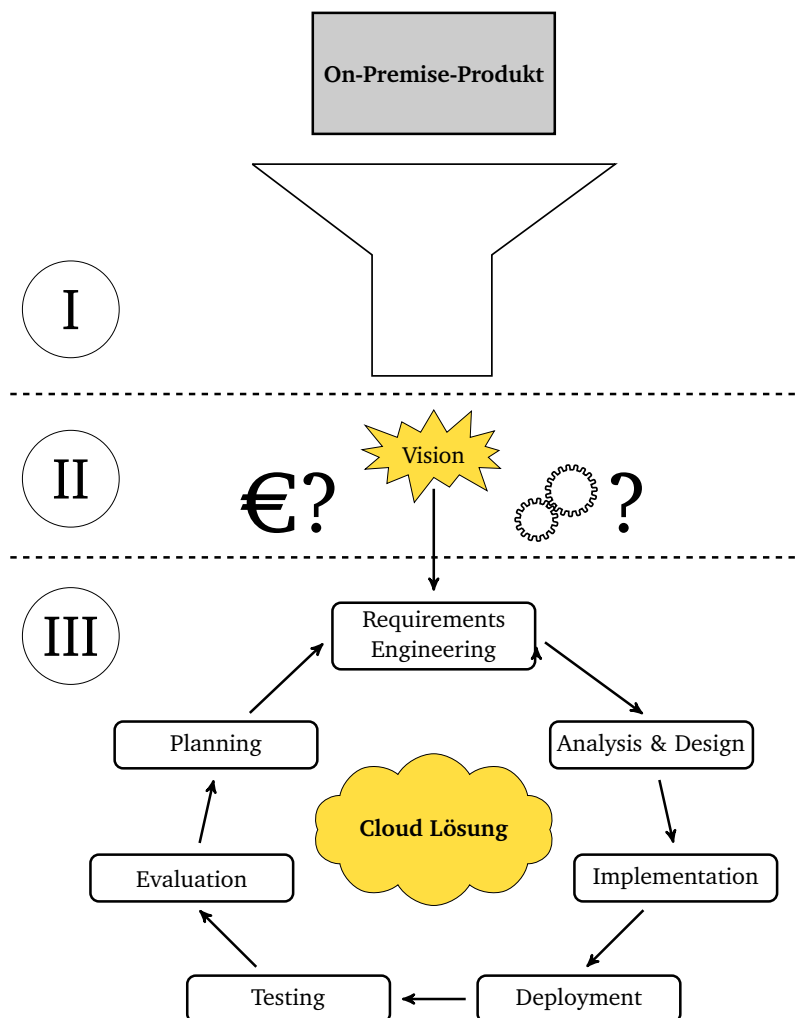
**Phase 4 - Tests und Auslieferung** Die Daten aus der Produktion werden in die Cloud portiert. Anschließend wird die Software erneut getestet und freigegeben. In dieser Phase ist ein hoher Grad an Überwachung und Support nötig, um unvorhergesehene Probleme auffangen zu können. Unter Umständen wird parallel zum Start der Cloud-Anwendung die Altsoftware zunächst weiter betrieben.

**Phase 5 - Überwachung und Wartung** Nach der Migration in die Cloud ist es naturgemäß notwendig, die Leistungserfüllung durch den Anbieter in Hinblick auf Leistungsfähigkeit, Verfügbarkeit und Sicherheit zu überwachen um gegebenenfalls Gegenmaßnahmen einleiten zu können.

Das Fünf-Phasen-Wasserfallmodell, eine Weiterentwicklung des allgemeinen Wasserfallmodells, wird in dieser Arbeit als eine dem Leser vermutlich bekannte Grundlage genutzt; durch Vergleiche mit diesem lassen sich die Ideen des in dieser Arbeit entwickelten Modells einordnen. Dabei stehen die einzelnen Tätigkeiten und Aufgaben im Vordergrund, nicht die sequentielle Anordnung, da sie auch Teil von agilen Vorgehensweisen ist. Unter anderem Namen, aber mit ähnlichem Inhalt, sind die genannten Phasen Bestandteile anderer Modelle: Butterfield et al. (2016) beispielsweise definieren in ihrem Lebenszyklus für Cloud-Anwendungen die sechs Schritte „Business Case Definition“, „Decision Phase“, „Design Phase“, „Test-driven Development Phase“, „Deployment“ und „Operations (monitoring, updates, resource adaptations, Decommissioning)“. Ohne genauere Erläuterung fallen anhand der Namen Parallelen zu dem Fünf-Phasen-Modell auf.

### 3 Vorgehensmodell für Cloud-Migrationen

In diesem Kapitel wird ein dreistufiges Vorgehensmodell (vgl. Abbildung 10) für Cloud-Migrationen entwickelt, das sich an ISV mit ihren Bedürfnissen und Anforderungen richtet.



**Abbildung 10:** Darstellung des Vorgehensmodells. Der iterative Software Engineering Kreislauf wurde Schäfer & Lichter (2016) entnommen.

Das Vorgehen in jeder Phase ist von dem grundlegenden Ziel geprägt, Chancen der Cloud zu realisieren und spezifische Risiken zu vermeiden. Deshalb werden zunächst Chancen und Risiken identifiziert und daraus resultierenden Fragen, Problemstellungen und Herausforderungen vorgestellt, deren Beantwortung den ISV beim Meistern der Migration unterstützen. Die Reihenfolge, in der Chancen und Risiken betrachtet werden, hat keine Bedeutung.

Nicht alle Chancen und Risiken entstehen exklusiv und unbedingt bei der Cloud-Nutzung. Deshalb ist auch ein Vergleich mit der Situation in der bestehenden On-Premise Situation erforderlich. Um der Cloud mit ihren Chancen und Risiken bestmöglich zu begegnen sind auch weitreichende Änderungen am Unternehmen selbst zu berücksichtigen.



---

In Phase I wird anhand des bestehenden On-Premise-Produktes eine Vision geformt, die unter Umständen einen sehr viel kleineren Funktionsumfang als die On-Premise-Software aufweisen wird. Dabei werden aber Chancen und Risiken des Cloud-Marktes berücksichtigt und so Wettbewerbsfähigkeit und ein schneller Markteintritt zu ermöglicht.

Anschließend wird in Phase II die Machbarkeit der Vision in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht geprüft. Maßgeblich ist die Frage, ob innerhalb eines bestimmten Kostenrahmens auf gegebener Plattform ein konkurrenzfähiges Produkt geschaffen werden kann.

Schließlich wird die Vision in Phase III in einem an die Cloud angepassten, agilen, iterativen Entwicklungsprozess realisiert. Es wird gezeigt, in welchen Aspekten bekannte agile Modelle angepasst werden müssen, um mit der besonders hohen Geschwindigkeit der Cloud Schritt halten zu können.

Bevor sie im Detail vorgestellt wird, wird jede Phase zunächst begründet und zur Orientierung vom Fünf-Phasen-Modell abgegrenzt.

### 3.1 Chancen der Cloud

Die folgenden Chancen der Cloud wurden bei der Literaturrecherche identifiziert:

#### Soziales Element

**Beschreibung:** Das soziale Element entsteht durch neue Möglichkeiten des Austausches, die durch die Nutzung einer gemeinsamen Cloud-Plattform entstehen: zwischen Nutzern innerhalb eines Unternehmens, zwischen verschiedenen Unternehmen oder mit den Entwicklern. Bei der Weiterentwicklung lassen sich Nutzer einbeziehen.

**Fragen und Herausforderungen für den ISV:** Wie lässt sich der Kontakt zu und zwischen Kunden und ihren Fachabteilungen so direkt, einfach und produktiv wie möglich gestalten? Lassen sich Communities aufbauen?

**Quellen:** (Sarkar et al. 2012; Schäfer & Lichter 2016; Höllwarth 2012)

#### Analysemöglichkeiten

**Beschreibung:** Da sich alle Benutzer auf der Cloud bewegen, fallen viel mehr Informationen an, die analysiert werden können und möglichst in Echtzeit in künftige Entscheidungen einfließen sollten (Information Centric Design). Mit diesen Informationen kann auch der Support verbessert werden.

**Fragen und Herausforderungen für den ISV:** Wie lassen sich künftige Entscheidungen auf Basis der gewonnenen Informationen fundierter treffen? Wie kann der Support reagieren, bevor Kunden über ein Problem stolpern und sich an den Support wenden?

**Quellen:** (Sarkar et al. 2012; Schäfer & Lichter 2016; Chappell 2012)

#### Mobilität

**Beschreibung:** Lösungen aus dem SaaS-Bereich sind häufig bereits im Standard auf mobile Bedienbarkeit ausgelegt.

**Fragen und Herausforderungen für den ISV:** Um bezüglich Mobilität nicht nur Erwartun-



---

gen zu erfüllen, sondern Begeisterung zu wecken, sollte geprüft werden, wie die gewonnene Mobilität im konkreten Fall den Kundenwert steigern kann.

**Quellen:** (Sarkar et al. 2012)

#### Reduzierte Markteintrittskosten, Skalierte Märkte

**Beschreibung:** Durch pay-per-use-Modelle sind die Markteintrittskosten drastisch reduziert.

**Fragen und Herausforderungen für den ISV:** Mit welchen Produkten lassen sich neue Märkte erschließen? Welche unerschlossenen Märkte gibt es? Wie lassen sich geographisch weit entfernte Märkte erschließen?

**Quellen:** (Marston et al. 2011; Chappell 2012)

#### Skalierung der Leistung

**Beschreibung:** In der Cloud stehen – dynamisch an den aktuellen Bedarf angepasst – unbegrenzte Ressourcen bereit.

**Fragen und Herausforderungen für den ISV:** Wie lassen sich die Ressourcen nutzen, um gegenüber On-Premise-Anwendungen im Vorteil zu sein?

**Quellen:** (Marston et al. 2011)

#### Time to market, kürzere Releasezyklen

**Beschreibung:** Die Software und auch Updates lassen sich schneller auf den Markt bringen.

**Fragen und Herausforderungen für den ISV:** Was muss an der Unternehmensorganisation geändert werden, um mit der hohen Agilität Schritt halten zu können?

**Quellen:** (Schäfer & Lichter 2016; Qian & Palvia 2013; Höllwarth 2012)

#### Alternativen testen

**Beschreibung:** In der Cloud lassen sich alternative Implementierungen testen und direkt auswerten.

**Fragen und Herausforderungen für den ISV:** Welcher Cloud-Anbieter erlaubt eine solche Auswertung? Welche Alternativen sind für diese Tests geeignet?

**Quellen:** (Schäfer & Lichter 2016)

#### Sparen der Wartung älterer Versionen

**Beschreibung:** Kapazitäten werden frei, da es in der Cloud nur die aktuelle Version gibt, in die alle Entwicklungsarbeit fließen kann und keine Altversionen gewartet und berücksichtigt werden müssen.

**Fragen und Herausforderungen für den ISV:** Wie lässt sich eine Abwärtskompatibilität herstellen, sodass tatsächlich keine alten Versionen benötigt werden?

**Quellen:** (Schäfer & Lichter 2016; Olsen; Chappell 2012)

#### Standardisierte Komponenten

**Beschreibung:** Mit in der Cloud verfügbaren, standardisierten Komponenten und loser Kopplung lassen sich Funktionen relativ leicht ergänzen.

**Fragen und Herausforderungen für den ISV:** Welche Cloud-Plattform hat einen besonders

---

lebendigen Markt für solche Komponenten? Welche eigenen Komponenten lassen sich ersetzen?

**Quellen:** (Qian & Palvia 2013; Sarkar et al. 2012)

#### Stetigere Umsätze

**Beschreibung:** Statt eines Kaufvertrages kommt ein Mietvertrag zu Stande, was zwar kleinere, aber stetigere Umsätze mit sich bringt.

**Fragen und Herausforderungen für den ISV:** Ist mein Geschäftsmodell für ein Abonnement geeignet? Wie lassen sich Kunden langfristig binden?

**Quellen:** (Höllwarth 2012; Chappell 2012)

#### Verkauf an Fachabteilungen

**Beschreibung:** Lösungen können direkt an Manager verkauft werden; Verhandlungen mit den IT Abteilungen des Kunden werden minimiert. Inkompatibilitäten bei Hard- und Software beim Kunden werden vermieden.

**Fragen und Herausforderungen für den ISV:** Wie lassen sich Fachabteilungen direkt ansprechen? Wie unterscheiden sich deren Anliegen und Schwerpunkte von denen bisheriger Ansprechpartner?

**Quellen:** (Chappell 2012)

### 3.2 Risiken der Cloud

Die folgenden Risiken der Cloud wurden bei der Literaturrecherche identifiziert:

#### Hohe Kosten durch Pay-per-Use

**Beschreibung:** Ist das Bezahlmodell ein „Pay-per-Use“-Modell können bei rechen- oder speicherintensiven Anwendungen sehr hohe Kosten entstehen. Dies kann – zum Beispiel bei einem Online-Shop – gewollt sein, da die Anwendung bei hoher Last zwar teurer wird aber bedienbar bleibt, was gut für die Kundenzufriedenheit ist und dabei hohe Umsätze generiert. Wissenschaftliche Berechnungen hingegen sind ein Beispiel, bei dem eine gewisse Wartezeit auf die Ergebnisse vielleicht in Kauf genommen worden wäre, um explodierende Kosten zu vermeiden. Dieses Problem betrifft zwar häufig in erster Linie den Kunden des ISV. Im Sinne der Kundenzufriedenheit sollte dieser Aspekt dennoch vom ISV bedacht werden.

**Fragen und Herausforderungen für den ISV:** Wie lässt sich der Leistungsbedarf der Anwendung charakterisieren? Ist die Bereitstellung der angeforderten Leistung auch bei höheren Kosten für das Unternehmen lukrativ? Bietet der Cloud-Anbieter eine Deckelung der Leistung an, um explodierende Kosten zu vermeiden?

**Quellen:** (Scandurra et al. 2015; Weinman 2016)

#### Fehlende Interoperabilität / Komplexität gekoppelter Komponenten

**Beschreibung:** Gerade bei Anbindung eigener Anwendungen ist Interoperabilität wichtig. Cloud-Dienste sollten in die bestehende Struktur integriert werden. Darauf ist bei der Integration zu achten, da das System mit der steigenden Zahl genutzter Dienste bei verschiedenen Anbietern komplexer wird. Deshalb sollte die Verbindung zwischen Cloud Diensten,

---

aber auch die Verbindung von On-Premise-Anwendungen mit der Cloud langfristig gedacht werden.

**Fragen und Herausforderungen für den ISV:** Welche eigenen Systeme und Anwendungen müssen an die Cloud-Anwendungen gekoppelt werden? Welche Cloud-Plattform unterstützt diese Anbindung am besten? Welche Kopplungen sind absehbar? Wie sieht eine Architektur aus die (absehbare) Kopplungen begünstigt?

**Quellen:** (Butterfield et al. 2016; Sarkar et al. 2012; Scandurra et al. 2015; Qian & Palvia 2013; Hajjat et al. 2010)

#### Lock-in Effekte

**Beschreibung:** Der ISV kann von zwei Seiten vom Lock-in-Effekt betroffen sein: Zum einen auf Plattformen, die er nutzt um für Kunden Software zu entwickeln. Zum anderen von Lock-in-Effekten, die der ISV seinen Kunden aufbürdet.

**Fragen und Herausforderungen für den ISV:** Wie umfangreich ist der Lock-in-Effekt auf beiden Seiten? Wie lässt er sich minimieren?

**Quellen:** (DaSilva et al. 2013; Scandurra et al. 2015; Weinman 2016)

#### Datenmigration

**Beschreibung:** Zeitgleiche Datenmigration und der parallele Betrieb mit der alten Lösung können Dateninkonsistenzen hervorrufen.

**Fragen und Herausforderungen für den ISV:** Welche Daten müssen in welchen Mengen migriert werden? Wie lässt sich ein reibungsloser Ablauf organisieren?

**Quellen:** (Qian & Palvia 2013)

#### Leistungstransparenz

**Beschreibung:** Da der Kunde die Cloud-Lösung in der Regel vor Vertragsabschluss ausprobieren kann, muss der Anbieter einen echten Mehrwert bieten.

**Fragen und Herausforderungen für den ISV:** Wie lässt sich die Bedienung visuell ansprechend, aber auch unkompliziert gestalten, um einen guten ersten Eindruck beim Kunden zu hinterlassen? Welche Features sorgen für Begeisterung und sollten besonders prominent platziert werden?

**Quellen:** (Chappell 2012)

#### Geringere Umsätze

**Beschreibung:** Umsätze kommen zwar stetig aber in viel geringerer Höhe als bei einem Kauf.

**Fragen und Herausforderungen für den ISV:** Welche Verkaufszahlen sind nötig um auch mit geringerem Umsatz profitabel zu sein? Wurden die Shareholder von der neuen Umsatzstrategie überzeugt?

**Quellen:** (Chappell 2012)

#### Geringere Anpassbarkeit

**Beschreibung:** Durch die in der Cloud übliche Standardisierung kann die Anpassbarkeit leiden.

---

**Fragen und Herausforderungen für den ISV:** Bietet der gewählte Cloud-Provider die nötige Anpassbarkeit? Bei welchen Komponenten lässt sich auf standardisierte Lösungen zurückgreifen und welche erfordern eigene Entwicklungen?

**Quellen:** (Chappell 2012)

#### Organisatorische/Strukturelle Umbrüche

**Beschreibung:** Der Wechsel in der Cloud erfordert viele neue Ansätze, zum Beispiel bei der Lizenzierung oder dem Verkauf und stellt einen großen Umbruch dar.

**Fragen und Herausforderungen für den ISV:** Wie lässt sich die Organisation auf die höhere Geschwindigkeit zu möglicherweise geringeren Kosten umstellen? Wie lassen sich die neuen organisatorischen Anforderungen möglichst gut im Unternehmen umsetzen?

**Quellen:** (Chappell 2012; Qian & Palvia 2013)

#### Updatefrequenz erfordert Agilität

**Beschreibung:** SaaS-Anwendungen werden typischerweise sehr viel häufiger geupdatet, als On-Premise-Anwendungen. Die hohe Updatefrequenz macht agile Entwicklungsmodelle erforderlich.

**Fragen und Herausforderungen für den ISV:** Inwiefern müssen bestehende (agile) Entwicklungsprozesse angepasst werden? Wie lässt sich eine stetige Verbesserung organisieren?

**Quellen:** (Chappell 2012)

### 3.3 Phase I: Entwicklung einer Vision

Als „disruptive innovation“ ist die Cloud auch ein neuer Markt, auf dem qualitativ hochwertige, teilweise hoch spezialisierte IT-Dienstleistungen gehandelt werden (Butterfield et al. 2016).

Durch das pay-per-use-Preismodell sind auch kleine Unternehmen in der Lage, diese Technologien und Dienstleistungen zu nutzen (Höllwarth 2012, S. 156). Dementsprechend ist die Nutzung der Cloud im Vergleich zum Wettbewerb per se weder innovativ – da jeder die Technologie nutzen kann – noch automatisch ein Wettbewerbsvorteil: Sie ist ein wirtschaftliches Erfordernis, um den Wettbewerb nicht zu verlieren (Oredo & Njihia 2014).

Um mit der Cloud-Migration nicht nur dieses wirtschaftliche Erfordernis zu bewältigen, sondern einen Wettbewerbsvorteil zu erringen, muss nach der Migration ein Wert für den Kunden geschaffen sein. Die Software muss unter aktuellen und möglichen zukünftigen Konkurrenten einzigartig oder wenigstens selten sein, annähernd unnachahmlich und schwer substituierbar sein (Wright & McMahan 1992). Es bedarf der geschickten Integration standardisierter, in der Cloud verfügbarer Komponenten zu einer innovativen Gesamtlösung.

Rai; Sahoo; Mehruz (2012) gehen in ihrem Fünf-Phasen-Modell von einer vollständigen Migration mit der Gesamtheit aller Funktionalität aus. Davon wird in dem hier vorgestellten Modell bewusst abgewichen. Bei einer vollständigen Migration dauert es, aufgrund der höheren Entwicklungsdauer länger, bis Umsätze generiert werden. Benötigte Investitionen steigen immens und mit ihnen das Risiko. Des Weiteren wäre es mit einer 1:1-Migration weder möglich die Chancen der Cloud zu realisieren, noch die Risiken zu umschiffen. Dies betrifft das Produkt selbst – so kann

---

es beispielsweise versäumt werden, zu bedenken, wie mobile Nutzung einen besonderen Wert für den Kunden schaffen kann – aber auch den Entwicklungsprozess. Möglichkeiten, wie die der schnellen, unkomplizierten Releases und der frühen Nutzerrückmeldung und die besondere Agilität die sich daraus gewinnen lässt, werden verschenkt.

Aus diesen Gründen wird eine sprintweise Migration und Weiterentwicklung vorgeschlagen, die mit der Vision eines Produktes beginnt. Das Verständnis des Begriffes „Produktvision“ ist ein strategisches und wurde aus den Eigenschaften abgeleitet, die Kantabutra & Avery (2010) Unternehmensvisionen zuschreiben.

Um ein wettbewerbsfähiges Produkt zu schaffen, sollte eine Produktvision die genannten Chancen und Risiken - angelehnt an die Methode der SWOT-Analyse (Homburg 2017; Marston et al. 2011) - berücksichtigen. Sie sollte klar und deutlich sein, den Umfang des Produktes so klein wie möglich, doch so umfangreich wie nötig halten, um frühestmöglich ein auslieferbares, begeisterndes Produkt zu schaffen. Dennoch sollte die Vision dabei stabil, zukunftsorientiert und langfristig ausgelegt sein, sie sollte herausfordernd aber erreichbar sein. Formuliert Produkteigenschaften müssen abstrakt genug sein, um Freiheiten bei der Umsetzung zu lassen.

Damit die Vision realisiert werden kann, müssen Prozesse und Unternehmensorganisation an ihr ausgerichtet werden. Sie muss kommuniziert werden und Mitarbeiter in die Lage versetzt werden, sie zu erreichen (Kantabutra & Avery 2010).

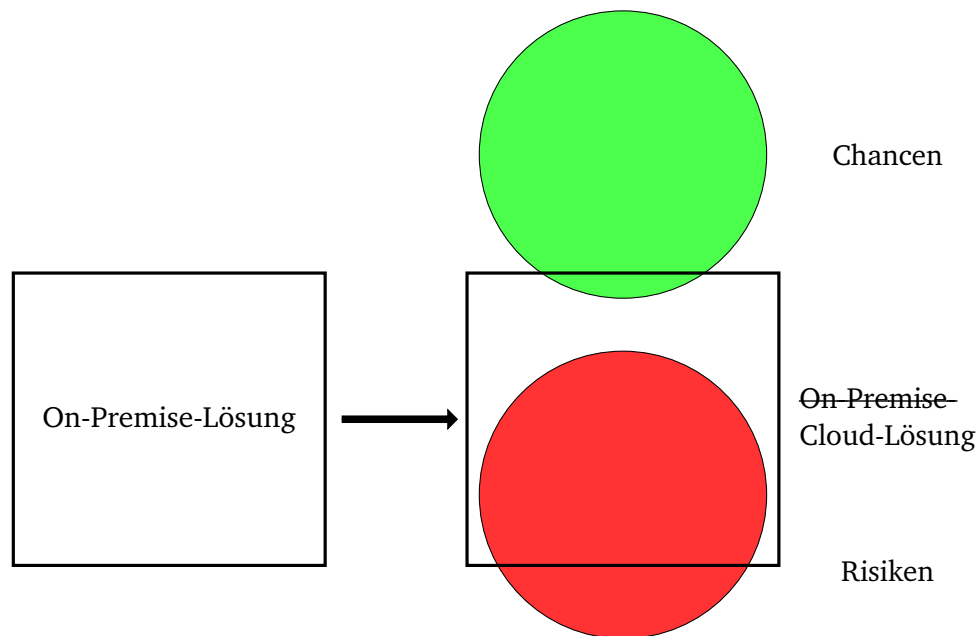
Die Vision muss auch Einfluss auf das Geschäftsmodell nehmen. Gerade beim Auftreten von „disruptives innovations“ scheitern viele Unternehmen, weil sie nicht in der Lage oder willens sind, ihr Geschäftsmodell in ausreichendem Maße zu ändern (DaSilva et al. 2013). Um ein wirtschaftlich nachhaltiges, an die Realitäten des Marktes angepasstes, wettbewerbsfähiges Geschäftsmodell für den Cloud-Markt zu entwickeln, sollte der ISV unter Berücksichtigung der Chancen und Risiken die folgenden Fragen beantworten (DaSilva et al. 2013):

1. Wie entsteht für den Kunden Wert in Form eines Produktes oder einer Dienstleistung?
2. In welcher Form und Höhe und mit welchem Preismodell wird Umsatz generiert?
3. Wie können bereits bestehende und kommende standardisierte Komponenten und Dienstleistungen in das Produkt integriert werden?
4. Wie lassen sich bestehende oder zu erwerbende Ressourcen und Fähigkeiten (andersartig) nutzen, um neue Produkte oder Dienstleistungen zu erzeugen?
5. Mit welchen strategischen Entscheidungen lassen sich Wettbewerbsvorteile (auch gegenüber On-Premise-Lösungen und zugehörigen Preismodellen) erlangen?

### **3.4 Phase II: Machbarkeitsstudie**

Phase II entspricht weitgehend der ersten Phase aus Rai; Sahoo; Mehruz (2012), nämlich der Durchführung einer technischen und wirtschaftlichen Machbarkeitsstudie. Objekt der beiden

Machbarkeitsstudien ist hier jedoch die Produktvision in der Cloud, keine Übersetzung der On-Premise-Software in die Cloud. Dies wirkt sich vor allem auf die Prüfung der Wirtschaftlichkeit aus. Der Vorschlag des Fünf-Phasen-Modells an dieser Stelle eine „detaillierte Kosten-Nutzen-Analyse“ durchzuführen, wird hier nicht befolgt. Um diese Entscheidung zu begründen, sollen die beiden Migrationsansätze noch einmal verglichen werden.

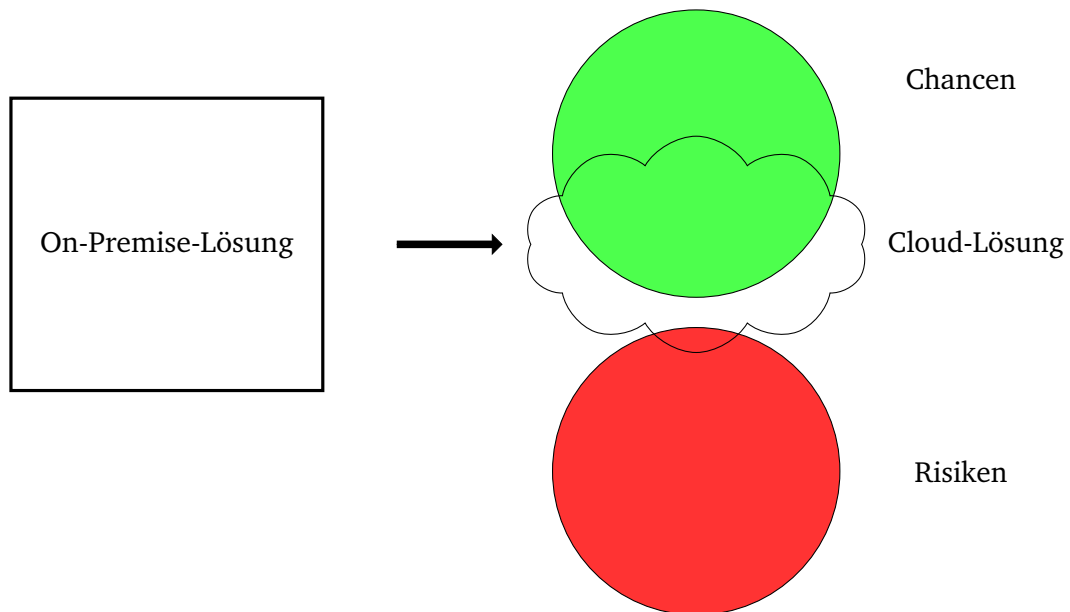


**Abbildung 11:** Funktionsumfang vor und nach der Migration im Wasserfallmodell. Selbsterstellte Grafik.

In Abbildung 11 ist der Ansatz aus dem Fünf-Phasen-Modell dargestellt. Dabei wird die bestehende Anwendung in ihrem gesamten Umfang in die PaaS/SaaS-Cloud migriert und erst daran anschließend vermarktet. Dieser 1:1-Ansatz versteht – zugespitzt formuliert – unter einer Migration eine Umetikettierung des bestehenden Produktes.

Zumindest die Chance, eine agile Cloud-Lösung zu schaffen, die bereits früh einen Wert für den Kunden schafft und sich schnell an den Kundenwünschen orientiert weiterentwickelt, wird verschenkt. Der ISV läuft aber auch Gefahr weitere Vorteile nicht zu realisieren: Wenn er bei der Migration zunächst die Herstellung aller Funktionalitäten der Altsoftware in den Vordergrund stellt und dabei vernachlässigt, über Möglichkeiten nachzudenken, die Vorteile und Chancen der Cloud umzusetzen. Deshalb ist die Menge der Chancen nur zu einem geringen Teil in der Cloud-Lösung enthalten – im Gegensatz zu den Risiken, die Teil der Cloud-Lösung werden, wenn man sich ihrer nicht bewusst ist und sie daher nicht vermeiden kann.

Abbildung 12 zeigt die in dieser Arbeit vorgeschlagene Vorgehensweise. Hier ist die Cloud-Lösung in ihrem Umfang kleiner, als die bestehende On-Premise-Software, sodass sie gerade das enthält, was für die Vermarktung nötig ist. Die Beschränkung des Umfangs begünstigt eine schnelle Fertigstellung und Vermarktung. Fehlende Features werden agil nachentwickelt und in kurzen Abständen freigegeben. In der Cloud-Lösung werden von Anfang an Chancen maximiert und Risiken minimiert.



**Abbildung 12:** Funktionsumfang vor und nach der Migration, nach dem in dieser Arbeit vorgestellten Vorgehensweise. Selbsterstellte Grafik.

Im Ergebnis ist das hier vorgestellte Vorgehen weniger riskant, da nötige Investitionen geringer sind und Fehler wie Erfolge frühzeitig sichtbar werden. Darüber hinaus stehen in diesem Modell nicht die Kosteneinsparungen sondern strategische Ziele im Vordergrund. Da der zeitliche Horizont viel kleiner ist, kann die Wirtschaftlichkeitsprüfung weniger detailliert ausfallen. Es sollte lediglich geprüft werden, ob nötige Umsätze mit dem Funktionsumfang der Vision generiert werden können.

Auf diesen letztgenannten Aspekt sollte ebenfalls die technische Machbarkeitsstudie abzielen: Kann auf der gewählten Cloud-Plattform ein vermarktbarer Teil des von der Produktvision vorgeschlagenen Leistungsumfangs implementiert werden? Dabei soll gerade nicht die gesamte Vision direkt umgesetzt werden. Sobald eine erste Version der Cloud-Lösung von Kunden genutzt wird, lässt sich erfragen oder ermitteln, wie die Entwicklung weitergehen soll; womöglich wird festgestellt, dass ein in der Vision vorgesehene Feature gar keinen Anklang findet oder aber, dass die Vision in eine neue Richtung weiter gedacht werden muss.

### 3.5 Phase III: Agiler, iterativer Entwicklungsprozess

Die dritte Phase dieses Modells fasst die Phasen zwei bis fünf (Anforderungsanalyse und -Planung, Migration, Testen und Go-Live sowie Überwachung und Wartung) aus dem Fünf-Phasen-Modell zu einer Phase zusammen. In dieser Phase wird anstatt eines iterativen Wasserfallmodells ein agiles Modell verfolgt. Der Modellwechsel wird notwendig, weil sich in der Cloud die Art und Weise sowie der Rhythmus ändern, in der neue Versionen und Updates ausgeliefert werden. Bei konventioneller Software wurden Fehlerbehebungen häufig in Form kleiner Updates in festen Zyklen, beispielsweise halbjährlich ausgeliefert. Neue Funktionalitäten kamen hingegen in Form von neuen Softwareversionen (Upgrades) zum Kunden, für die erneut gezahlt werden musste. Im



Cloud-Betrieb gibt es regelmäßig nur eine Version der Software, in der nicht nur kontinuierlich Fehler behoben sondern auch neue Funktionen ergänzt werden, ohne, dass dies für die Nutzer mit Unterbrechungen verbunden wäre (Schäfer & Lichter 2016; Olsen). Unter dieser Anforderung ist ein agiles Vorgehen im Sinne der Wettbewerbsfähigkeit besonders wichtig.

Der agile, iterative Entwicklungsprozess beginnt, wie in Abbildung 10 dargestellt, mit dem Requirements Engineering und der Produktvision als Input.

Das Requirements Engineering (Anforderungsmanagement) hat das Ziel Anforderungen eines Softwaresystem oder eines Features zu erheben, zu strukturieren, priorisieren und zu koordinieren. (Schäfer & Lichter 2016) Auch die Identifizierung von Diskrepanzen zwischen Ergebnis und Ziel gehört dazu (Tariq; Khan; Iftikhar). Auch wenn sich an dieser Definition bei der Entwicklung in der Cloud nichts Grundsätzliches ändert, machen die Charakteristika der Cloud doch ein Überdenken der Prozesse im Rahmen des Requirements Engineering notwendig (Schäfer & Lichter 2016; Olsen). Die Unterschiede zwischen Requirements Engineering bei On-Premise-Projekten im Vergleich zu SaaS-Projekten ist in Tabelle 2 aufgeführt.

<b>On-Premise-Software</b>	<b>Software as a Service</b>
Überschaubare Anzahl von Stakeholdern	Viele verschiedene Stakeholder
Keine oder geringe Einbeziehung des Kunden in die Entwicklung	Starke Einbeziehung des Kunden in die Entwicklung
Geschäftsbeziehung zum Kunden endet mit einmaliger Zahlung	langfristige Geschäftsbeziehung
Nutzungserfahrungen nur über spezielle Erhebungen	Direkte Rückmeldungen durch die Kunden, ggf. motiviert durch die Hoffnung auf Fehlerbehebung oder neue Features
Regelmäßige, geplante Fehlerbehebung	Sofortige Fehlerbehebung
Keine neuen Features ohne Versionsupgrade	Andauernde Auslieferung neuer Features, ohne größere Verzögerung
Updates und Upgrades erfordern Downtime	Nahtloser Updateprozess ohne Unterbrechung
Upgrades haben größere Auswirkungen und machen Schulungen erforderlich	Kontinuierliche Auslieferung weniger disruptiv
Prognose und Test der Akzeptanz schwierig	Alternativen lassen sich an kleineren Nutzergruppen testen

**Tabelle 2:** Unterschiede im Requirementsengineering. Entnommen aus Schäfer & Lichter (2016)

Um auf die Änderungen im Requirements Engineering zu reagieren, sprechen Schäfer & Lichter (2016) die folgenden Empfehlungen aus: Um auf sich schnell ändernde Anforderungen reagieren zu können, sollte sich das Unternehmen intensiv mit aktuellen Entwicklungen im Bereich agiler Methoden und der Anforderungsermittlung beschäftigen. Agile Methoden sind zwar keine besonderen Neuerungen der Cloud, sind aber aufgrund der vom Markt geforderten hohen Entwicklungsgeschwindigkeit geboten. Technisch kann die beschleunigte Entwicklung durch Mechanismen zur unterbrechungsfreien Auslieferung von Updates unterstützt werden. Bei

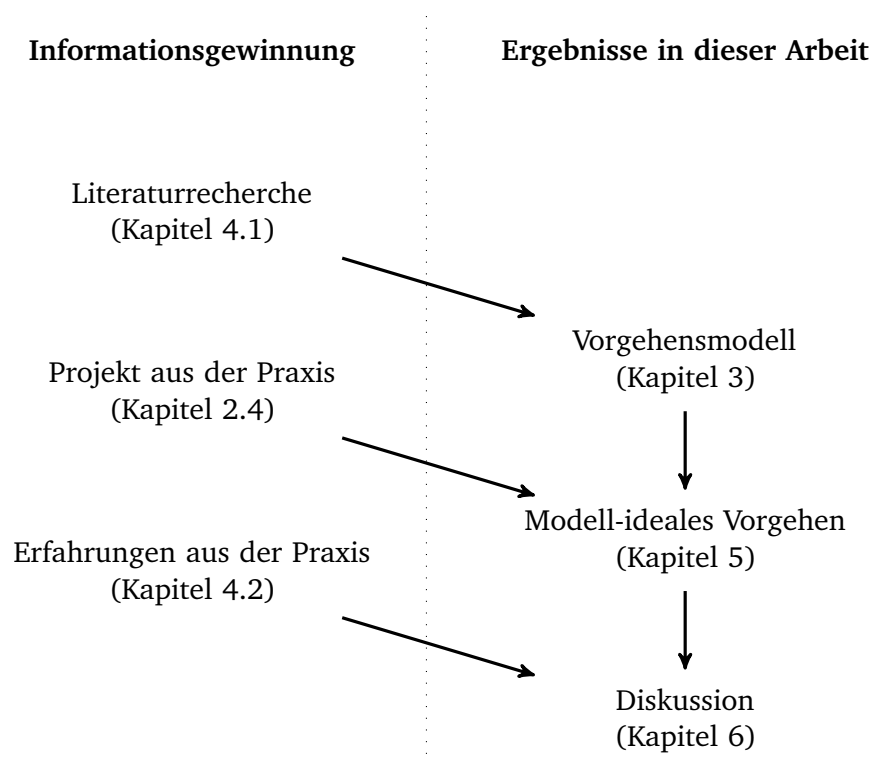


---

der Anforderungsermittlung sollten Stakeholder mit systematischen Methoden identifiziert und priorisiert werden. Außerdem ist die Einbeziehung der Kunden mittels Feature Requests und Bug Reports essentiell um Vorteile aus der Cloud-Migration zu ziehen. Die Kunden sollen dabei das Gefühl bekommen, Einfluss auf die Entwicklung nehmen zu können. Dabei ebenfalls hilfreich ist Erhebung von Feedback. Dies kann entweder automatisch über gewonnene Nutzungsdaten geschehen, oder aber über Fragebögen. Ein Beispiel für das Potential der Cloud in diesem Bereich ist das Testen einer neuen Funktionalität an einer Testgruppe, die nichts von ihrer Teilnahme weiß. Anhand des Nutzungsverhaltens zeigt sich, ob die Neuerung intuitiv umgesetzt wurde.

## 4 Forschungsmethoden

In Abbildung 13 ist dargestellt, wie die für diese Arbeit gewonnen Informationen in das Ergebnis einfließen sind. Auf Basis der Ergebnisse der systematischen Literaturübersicht wurde das Vorgehensmodell entwickelt. Anschließend wurde dieses theoretische Modell auf ein Projekt aus der Praxis angewandt, um ein modell-ideales Vorgehen aufzuzeigen. Zum Schluss wurde dieses ideale Vorgehen mit Erfahrungen aus der Praxis konfrontiert und erweitert.



**Abbildung 13:** Einfluss der Forschungsmethoden in die Arbeit

Die Abläufe der systematischen Literaturrecherche und der Gespräche und Workshops werden in den Kapiteln 4.1 beziehungsweise 4.2 dargestellt. Das Praxisprojekt wurde bereits in Kapitel 2.4 vorgestellt, weshalb auf eine erneute Vorstellung an dieser Stelle verzichtet wird.

### 4.1 Theorie: Systematische Literaturübersicht

Die systematische Literaturübersicht wurde wie von Kitchenham (2004) vorgeschlagen durchgeführt: Zunächst wurden für jede Forschungsfrage Schlüsselwörter und ihre Synonyme identifiziert und anschließend mit booleschen Operatoren verknüpft. Die entstandenen Ausdrücke sind in Tabelle 3 zu finden und dienen anschließend der Recherche in den Literaturdatenbanken aus Tabelle 4.

#	Frage	Rechercheausdruck
1	Welche Chancen und Risiken der Cloud sind bei der Migration zu berücksichtigen?	(chances OR risks) AND (migration OR adoption OR transition) AND cloud
2	Wie beeinflussen die gefundenen Merkmale die strategische Ausrichtung eines Softwareherstellers?	(strategy OR market OR business OR cloudonomics) AND (migration OR adoption OR transition) AND cloud
3	Wie beeinflussen die gefundenen Merkmale den Migrationsprozess eines Softwareherstellers?	(methods OR standards OR framework OR toolkit OR 'life cycle') AND (migration OR adoption OR transition) AND cloud

**Tabelle 3:** Forschungsfragen und zugehörige Rechercheausdrücke. Angelehnt an Rai; Sahoo; Mehruz (2015)

Ausgeschlossen und in der Tabelle vermerkt wurden Literaturdatenbanken, bei denen keine Suche mit geklammerten booleschen Ausdrücken möglich ist. Wurden Ergebnisse zu einer Frage gefunden, wurde dies mit einem Haken vermerkt; ist das Feld leer, gab es keine Treffer.

Außerdem wurden nur Ergebnisse berücksichtigt, die

- den Rechercheausdrücken entsprachen.
- in deutscher oder englischer Sprache vorlagen.
- vollständig vorlagen
- in Abstract oder Fazit einen Zusammenhang zu den Forschungsfragen aufwiesen
- seit einschließlich dem Jahr 2010 erschienen sind.

## 4.2 Praxis: Workshops und Einzelgespräche

Es fanden insgesamt drei, jeweils sechstündige Workshops statt, an denen die Entwickler von iFMS, der Projektleiter von iFMS, drei Salesforce-Entwickler sowie der Autor dieser Thesis teilnahmen. Thematisiert wurde dabei, wie eine Salesforce-Implementierung von iFMS aussehen und welchen Umfang sie haben sollte. Die Workshops blieben dabei unbeeinflusst von dem in dieser Arbeit entwickelten Vorgehensmodell, um zunächst möglichst unverfälschte Erfahrungen aus der Praxis einfließen zu lassen.

Um Rückmeldungen zum Vorgehensmodell selbst zu erhalten, wurden danach vier Einzelgespräche von jeweils etwa eineinhalb Stunden Dauer geführt. Die Gesprächspartner werden im Folgenden in Hinblick auf ihre Position und ihre Rolle im bisherigen und künftigen iFMS-Umfeld

Name und URL	Forschungsfragen		
	1	2	3
ACM Digital Library <a href="http://dl.acm.org/">http://dl.acm.org/</a>	✓	✓	✓
Science Direct <a href="http://www.sciencedirect.com/">http://www.sciencedirect.com/</a>	✓	✓	✓
Wiley <a href="http://eu.wiley.com/">http://eu.wiley.com/</a>	Keine booleschen Ausdrücke möglich		
Elektronische Zeitschriftenbibliothek (EZB) <a href="http://rzblx1.uni-regensburg.de/ezeit/fl.phtml?bibid=TUDA">http://rzblx1.uni-regensburg.de/ezeit/fl.phtml?bibid=TUDA</a>	Keine booleschen Ausdrücke möglich		
Compendex <a href="https://www.elsevier.com/solutions/engineering-village/content/compendex">https://www.elsevier.com/solutions/engineering-village/content/compendex</a>	Keine booleschen Ausdrücke möglich		
AIS Electronic Library (AISEL) <a href="http://aisel.aisnet.org/">http://aisel.aisnet.org/</a>	Keine booleschen Ausdrücke möglich		
IEEE Xplore <a href="http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/dynhome.jsp?tag=1">http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/dynhome.jsp?tag=1</a>	✓	✓	✓
Springer-Online: Bücher/Beiträge des Springer Verlags <a href="http://www.springerlink.com">http://www.springerlink.com</a>	✓		
Rechercheangebot der ULB <a href="http://www.ulb.tu-darmstadt.de/recherche/">http://www.ulb.tu-darmstadt.de/recherche/</a>	✓	✓	✓

**Tabelle 4:** Literaturdatenbanken und Forschungsfragen. Quellen: Rai; Sahoo; Mehruz (2015) und Benlian (2016)

vorgestellt. Bei der Auswahl der Gesprächspartner wurde darauf geachtet, vier wesentliche Themenfelder abzudecken: Die Übernahme bestehender Features, technische Möglichkeiten auf Salesforce, Marketing und Strategie.

- Position: Entwickler

**Beschreibung:** War als Entwickler bei iFMS tätig und soll auch im neuen Team tätig sein

**Begründung der Wahl:** Kann durch seine Kenntnisse Anforderungen und Aufwand der SAP-Anbindung, der CAD-Darstellung sowie der Verarbeitung der CAD-Dateien abschätzen.

- Position: Senior Consultant

**Beschreibung:** Teamleiter des bisherigen iFMS-Teams und des neuen Teams

**Begründung der Wahl:** Kann durch seine bisherige Verkaufstätigkeit Kenntnisse über den aktuellen Kundenkreis einbringen.

- Position: Manager

**Beschreibung:** Unbeteiligt am Projekt.

**Begründung der Wahl:** Kann seine jahrelange Entwicklungserfahrung mit Salesforce einbringen.

- Position: Geschäftsführer

---

Beschreibung: Nicht direkt ins Projekt eingebunden.

Begründung der Wahl: Kann erhebliche strategische Erfahrungen im Salesforce-Umfeld einbringen.

Die Gespräche wurden vom Autor nicht gezielt gelenkt; es gab keinen Fragenkatalog oder Ähnliches. Ziel war es, den Gesprächspartnern die Möglichkeit zu geben, beliebige Aspekte zu ergänzen oder alternative Betrachtungsweisen aufzuzeigen.

---

## 5 Das Projekt: iFMS@Salesforce

---

Mit dem entwickelten Vorgehensmodell soll nun beispielhaft die Cloud-Migration des in Kapitel 2.4 vorgestellten iFMS theoretisch geplant werden. In Kapitel 6 wird der entstandene Plan mit dem Vorgehen in der Praxis verglichen und diskutiert.

Die Cloudversion dieser Software wird hier „iFMS@Salesforce“ genannt und von iFMS abgegrenzt. Aus dem Namen geht die gewählte Cloud-Plattform hervor – eine strategische Entscheidung, die im selben Kapitel begründet wurde.

### 5.1 Phase I: Entwickeln einer Vision

Um zu der Produktvision zu gelangen, dienen die in Kapitel 3 identifizierten Chancen und Risiken als Checkliste bei einem Brainstorming. Das Ergebnis sind Epics, grobgranulare, funktionale und nicht-funktionale Anforderungen an die neue Software. (Pichler 2016) Im Wechselspiel mit den gesammelten Epics werden Geschäftsmodell und Strategie definiert. Einige Chancen und Risiken ziehen strategische Implikationen mit sich, andere Chancen werden durch eine gewählte Strategie ausgeschlossen. Zum Beispiel können Chancen die Erschließung neuer Märkte ermöglichen oder aber eine Realisierung derselben aus strategischen Gründen ausgeschlossen sein.

In dieser Arbeit liegt der Schwerpunkt auf dem Modell, das den Weg zur Vision beschreibt – nicht auf der iFMS@Salesforce-Vision selbst, die aus Sicht des Autors keinen allgemeinen Mehrwert besitzt. Deshalb wird dieser Weg hier dargestellt, auf eine vollständige Beschreibung der Vision jedoch verzichtet.

#### 5.1.1 Realisierung von Chancen

**Soziales Element: Vernetzung und Einbeziehung von Nutzern** Die Vernetzung zwischen den Nutzern einer Firma erfolgt über Chatter, dem Salesforce Äquivalent von Facebook. Der ISV bietet Kundensupport über die Salesforce Service Cloud. Entwickler sind für Kunden direkter erreichbar. Durch die dort gesammelte Erfahrung können zukünftige Entwicklungsarbeiten zielgerichteter erfolgen. Mitarbeiter des Kunden sollen das Gefühl bekommen, dass ihre Anliegen durch den Support schnell und zufriedenstellend gelöst werden. Durch die schnelle Umsetzung von eingebrachten Verbesserungsvorschlägen, soll sich der Eindruck festigen, dass jeder Mitarbeiter am Produkt mitentwickeln kann und sich selbst im Produkt wieder findet.

**Analysemöglichkeiten** Der ISV hat Zugriff auf die Salesforceinstanzen seiner Kunden. Dadurch kann er Fehlkonfigurationen und Fehlbedienungen erkennen, Supportangebote verbessern oder Benutzeroberflächen intuitiver gestalten. Der ISV kann ebenfalls analysieren, welche Funktionen besonders häufig genutzt werden und die zugehörigen Abläufe verbessern oder automatisieren.

---

**Mobile Nutzung** Mit der Mobile App Salesforce1 ist die Salesforce Anwendung auch auf Mobilgeräten nutzbar. Damit ein echter Mehrwert für den Kunden und seine Mitarbeiter entsteht, sollen sich

- Rauminformationen wie Belegungen und Ansprechpartner abrufen lassen.
- Räume buchen lassen.
- Schadensmeldungen eingeben lassen und nach Freigabe durch einen verantwortlichen Mitarbeiter in einem Auftrag an einen Dienstleister resultieren.
- über Anwesenheitserkennung Raumtemperatur und Licht regeln lassen.
- Räume über ein Indoornavigationssystem finden lassen.
- Reinigungspläne einsehen und ändern sowie Sonderreinigungen anfordern lassen.
- erfolgte Dienstleistungen wie Reinigungen, Reparaturen oder Caterings bewerten lassen, um die Auswahl künftiger Dienstleister besser zu gestalten.

**Reduzierte Markteintrittskosten & Skalierte Märkte** Um die Hürden für potentielle Kunden gering zu halten und das Produkt auf diese Weise auch für kleine und mittlere Unternehmen attraktiv zu machen, ist die SAP- und CAD-Anbindung optional. Durch die Nutzung des Salesforce Marktplatzes für Apps können Kunden das Produkt leicht beziehen und in einer Basisversion testen beziehungsweise nutzen.

Die Erschließung globaler Märkte erfolgt einerseits über den Marktplatz, andererseits über die gezielte Ansprache großer, internationaler Unternehmen, um iFMS@Salesforce langfristig international zu etablieren.

**Skalierung der Leistung** Raumbelegungen lassen sich über die verfügbare Leistung in akzeptabler Zeit in verschiedenen Dimensionen optimieren.

CAD-Pläne werden nicht mehr lokal sondern in der Cloud konvertiert.

**Time to market & kürzere Releasezyklen** Eine vermarktbare Basisversion mit einem Bruchteil der Funktionalitäten der komplexen Altsoftware soll rasch entwickelt, vermarktet und genutzt werden um bei Verhandlungen mit Neu- und Altkunden Interesse zu wecken.

Die langjährige Erfahrung mit CAD und SAP sollen in Zusammenarbeit mit in Salesforce erfahrenen Kollegen die Kernkompetenzen zügig in die Cloud übertragen werden.

**Alternativen am Kunden testen** Die Kultur des Mitentwickelns (siehe Abschnitt zur Einbeziehung von Nutzern oben) soll genutzt werden, um es interessierten Powerusern in Sandboxes den aktuellen Entwicklungsstand zu testen und direktes Feedback zu geben, das in die nächsten Sprintplanungen einfließen kann.

**Wartung einer einzigen Version** Der Wartungsaufwand soll reduziert werden, indem es jeweils nur eine Version der Basis-, SAP- und CAD-Komponenten gibt. Anpassungen werden dem

---

Kunden als Zusatzdienstleistung verkauft, sodass zusätzlicher Wartungsaufwand zu zusätzlichen Umsätzen für den ISV führt.

**Standardisierte Komponenten** Standardisierte Komponenten lassen sich auf dem Salesforce App Marktplatz beziehen. Beispiel dafür ist die nahtlose Anbindung an Amazons Dateispeicher S3, um es Kunden zu ermöglichen Dateien zu Liegenschaften oder Verträgen zu hinterlegen. Da der ISV keine Kernkompetenz beim Bearbeiten von CAD-Plänen besitzt, soll eine entsprechende Komponente aus dem Marktplatz bezogen werden, sodass der Kunde für keinen Prozess iFMS@Salesforce verlassen muss.

**Stetige Umsätze** Durch ein Preismodell in dem pro Nutzer und Monat bei einer Mindestlaufzeit von einem Jahr abgerechnet wird, lassen sich stetige Umsätze generieren, die dem ISV mehr Planungssicherheit geben.

**Verkauf an Fachabteilungen** Im Marketing soll ein Schwerpunkt darauf gelegt werden, Fachabteilungen direkt zu erreichen, zum Beispiel bei Fachtagungen einschlägiger Themen. Idealerweise lassen sich kleine Firmen erreichen, die das Thema Liegenschaftsmanagement bisher ohne Softwareunterstützung bewältigt haben. Sind Fachabteilungen überzeugt lässt sich das Produkt ohne Eingriffe in die IT-Landschaft vor Ort nutzen; eine Einbeziehung der IT-Abteilung ist nicht mehr oder nur in geringem Umfang nötig.

### 5.1.2 Vermeidung von Risiken

**Hohe Kosten durch Pay-per-Use** Salesforce rechnet pro Nutzer und Monat ab, sodass weder für den ISV noch für den Kunden mit unerwartet hohen Kosten zu rechnen ist.

**Lock-in Effekte** Arlanis Reply hat sich strategisch an Salesforce gebunden; der Lock-in Effekt wird in Kauf genommen.

**Komplexität unbedacht gekoppelter Komponenten** Bei Bezug von Komponenten aus dem Salesforce Marktplatz wird darauf geachtet nur aktiv gepflegte Komponenten mit einem hohen Reifegrad auszuwählen. Außerdem soll vor der Wahl einer bestimmten Komponente die Komplexität des Gesamtsystems in einer Kosten-Nutzen-Analyse betrachtet werden.

**Datenmigration** Zahlen- und Mengenmäßige Zugriffsbeschränkungen auf die Datenbank durch Salesforce könnten eine Schrittweise Migration der Daten erforderlich machen. Um den Parallelbetrieb mit Altsystemen so kurz wie möglich zu halten, soll ein leicht zu verstehendes Konzept erarbeitet und implementiert werden, mit dem ein zügiger Umzug von logischen Teilkomponenten, wie Etagen, Standorten oder Ländern ermöglicht wird.

**Leistungstransparenz** Um potentielle Kunden, die iFMS@Salesforce in der Basisversion testen vom Produkt zu überzeugen, sollen bei der Entwicklung Schwerpunkte auf eine intuitive Bedienung und begeisternde Features gelegt werden.



---

**Geringere Umsätze** Auch das bisherige Geschäftsmodell sah einmalige Zahlungen für Installation und Anpassung und fortlaufende Zahlungen für die Nutzung vor. Daher besteht dieses Risiko nicht.

**Geringere Anpassbarkeit** Mit Force.com und Heroku wird Salesforce zu einem PaaS-Dienstleister; Features, die sich mit der Kernfunktionalität oder Erweiterungen von Salesforce nicht umsetzen lassen, lassen sich auf diese Weise nahezu ohne Einschränkungen realisieren.

**Organisatorische und strukturelle Umbrüche** Die Einarbeitungszeit des alten iFMS-Teams in die Cloud-Technologie soll durch eine Team-Zusammensetzung mit erfahrenen Salesforce-Entwicklern und -Beratern reduziert werden.

Da sowohl Arlanis Reply und Syskoplan Reply als Tochtergesellschaften bereits eng vernetzt sind, ergeben sich wenige strukturelle Änderungen. Es muss allerdings darauf geachtet werden, dass das alte iFMS-Team trotz totaler Abkehr von der bisher genutzten Technologie im neuen Team und im neuen Produkt aufgeht.

**Updatefrequenz erfordert Agilität** Bisherige Ansätze der agilen Entwicklung werden systematisch mit neuen Entwicklungen im Bereich des Software Engineerings und des Projektmanagements verglichen und gegebenenfalls angepasst. Die Einbeziehung der Nutzer in die Entwicklung macht eine Berücksichtigung ihrer Anliegen in der Springplanung in besonderem Maße erforderlich.

### 5.1.3 Geschäftsmodell & Strategie

Die strategischen Implikationen einzelner Chancen und Risiken treten deutlich hervor; sie beeinflussen die klassischen „Vier Ps“ des Marketingmixes und spiegeln sie wider (Homburg 2017, S. 1003):

**Product – Produktpolitik** Wie soll das zukünftige Produkt iFMS@Salesforce aussehen? Mit welcher Technik, in welcher Qualität und in Verbindung mit welchen zusätzlichen Dienstleistungen soll es umgesetzt und angeboten werden?

**Price – Preispolitik** Welchen Preis sind die Kunden für die Basis-Version, welchen für CAD- und SAP-Unterstützung zu zahlen? Welches Preismodell wird gewählt (Siehe Kapitel 2.2)?

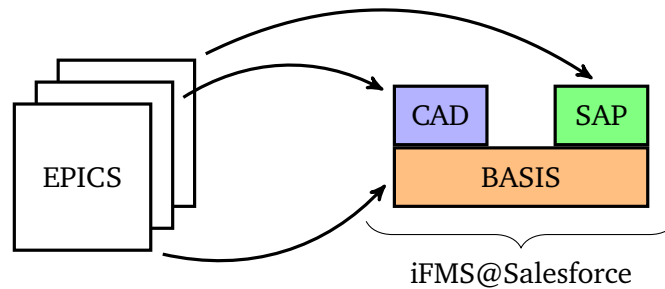
**Promotion – Kommunikationspolitik** Wie werden (Neu-)Kunden erreicht und dauerhaft gewonnen? Wie wird die Kommunikationspolitik durch das soziale Element der Cloud unterstützt?

**Place – Distributionspolitik** Gelangt iFMS@Salesforce über den Salesforce Marktplatz zum Kunden oder wird das Produkt für den Kunden in seiner Salesforce-Instanz aufgesetzt und angepasst?

Die Festlegung von Strategie, Marketing und Geschäftsmodell muss daher unter besonderer Beachtung der genannten Aspekte erfolgen.

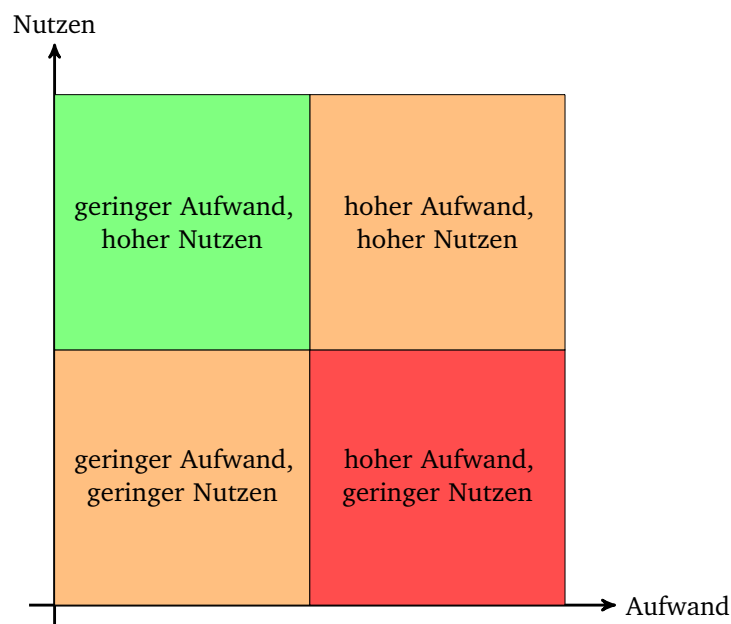
## 5.2 Phase II: Machbarkeitsstudie

Die Machbarkeitsstudie untersucht die Vision, die ein strategisches Ziel und eine weitgehend ungeordnete Menge von Anforderungen beinhaltet. Dabei sollen die Epics, die im Sinne der Strategie ausgewählt wurden, auf ihre technische und wirtschaftliche Machbarkeit geprüft werden.



**Abbildung 14:** Schematische Darstellung der Zuordnung von Epics

Wie in Abbildung 14 dargestellt soll iFMS@Salesforce aus drei Versionen bestehen: der Basis-Version sowie der CAD- und SAP-Erweiterung. Aus der strategischen Ausrichtung heraus werden nun den Versionen Epics zugeordnet, sowie Funktionen die unbedingt notwendig sind um die jeweilige Version zu vermarkten. Der Preis – ob Verkaufspreis oder Lizenzierungskosten – kann aufgrund der langjährigen Erfahrung im On-Premise-Geschäft gut abgeschätzt werden. Aus dieser Erfahrung oder direkten Gesprächen heraus können die im Vertrieb tätigen Mitarbeiter auch die Bereitschaft der Kunden abschätzen, den Weg in die Cloud mitzugehen. Die Salesforce- und iFMS-Entwickler bei Reply schätzen nun in einem ersten Schritt die grundsätzliche technische Umsetzbarkeit ein.



**Abbildung 15:** Kosten-Nutzen-Analyse der Anforderungen

---

Falls die bescheinigt wird, erfolgt im zweiten Schritt eine grobe Aufwandsschätzung der einzelnen Anforderungen. Mit den geschätzten Aufwänden lässt sich nun die Wirtschaftlichkeit des Projektes abschätzen. Einerseits um zu überprüfen, ob die vom Marketing erwarteten Gewinne erzielt werden können. Andererseits können Anforderungen auf ihr Kosten-Nutzen-Verhältnis hin analysiert werden. Dazu können in einer Kosten-Nutzen-Matrix wie in Abbildung 15 positioniert werden. Gerade Punkte aus dem linken, oberen Quadranten sind potentiell geeignet in der Basis-Version Kunden zu begeistern, ohne hohe Kosten zu erzeugen. Andererseits kann es vertretbar sein, dass die Basis-Version keine Gewinne abwirft, wenn mit ihr Kunden von den Erweiterungen oder Anpassungsdienstleistungen überzeugt werden sollen.

### **5.3 Phase III: Agiler, iterativer Entwicklungsprozess**

Phase III beginnt – wie in Abbildung 10 dargestellt – mit dem Requirements Engineering. Das Entwicklungsteam sollte sich zunächst auf die Basisversion konzentrieren, um möglichst schnell ein Produkt zu schaffen, das vom Vertrieb einerseits vermarktet werden kann und die weitere Entwicklung finanziert und andererseits hilft, neue Kunden zu gewinnen. Um dem Aspekt der Kundengewinnung besser gerecht zu werden, könnte es hilfreich sein, die CAD-Erweiterung früh ins Auge zu fassen, da bei ihr – im Gegensatz zu der SAP-Erweiterung – optisch ansprechende Resultate zu erwarten sind. Neben kurzen Sprintzyklen soll eine Feedbackkultur und eine möglichst direkte, wenig formalisierte Kommunikation zwischen Entwicklern und Anwendern beim Kunden etabliert werden.

---

## 6 Diskussion des modellierten Vorgehens aus praktischer Sicht

---

In diesem Kapitel soll der Beitrag des entwickelten Modell für die Praxis und die Forschung dargestellt werden. Dazu sollen zunächst exemplarisch drei Aspekte der tatsächlichen Umsetzung durch Arlanis Reply betrachtet werden: das Geschäftsmodell, weil Arlanis darin grundsätzlich vom vorgeschlagenen Vorgehen abwich, die Skalierbarkeit, weil dabei die Auswirkungen eines geänderten Geschäftsmodells deutlich werden und die Ermittlung des Leistungsumfangs, weil sie einen blinden Fleck dieses Modells aufzeigt.

### 6.1 Geschäftsmodell: Projekt statt Produkt

Arlanis Reply hat sich für eine Vermarktung von iFMS@Salesforce in Form von Projekten anstatt in Form eines Produktes entschieden und folgt damit seiner grundlegenden Strategie: Vermarktung von Anpassungen und Erweiterungen des Standardumfangs von Salesforce in Form von einzelnen Projekten. Dabei zahlt der Auftraggeber für einen vertraglich bestimmten Leistungsumfang. Im Gegensatz dazu müsste Arlanis bei der Entwicklung einer Software ohne konkreten Kunden zunächst investieren. Diese Investition ist mit Risiken verbunden, bietet aber auch die Chancen auf eine beliebige Skalierbarkeit: Die fertige Software lässt sich auf Online-Marktplätzen mit variablen Kosten nahe Null weltweit vertreiben.

Mit der Eingliederung des iFMS-Teams bekam Arlanis ein solches Produkt ins Portfolio, das jedoch nur im deutschsprachigen Raum bei persönlichen Verhandlungen vermarktet wurde. Die persönliche Betreuung setzte sich im Support fort: Für andauernde Umsätze durch Lizenzgebühren müsste Arlanis Mitarbeiter bereitstellen, die Support leisten, spontan auf kritische Fehler reagieren und das Produkt kontinuierlich weiterentwickeln können. Die Geschäftsführung befand daher, dass Arlanis zu wenige Mitarbeiter hat, um auf beiden Märkten – Projekt- und Produktmarkt – erfolgreich zu sein.

Weil die Geschäftsführung das Marktpotential des Produktes als niedrig einschätzte, sollte iFMS auf eine zweite Weise migriert werden: vom Produkt hin zum Projekt. Eine vollständige Migration von iFMS zu Salesforce war zu teuer und – ohne gesicherte Kundschaft – zu riskant. Zu dieser Risikoeinschätzung trug auch bei, dass sich die Geschäftsleitung unsicher war, ob iFMS@Salesforce ein größeres Marktpotential haben würde, als das Produkt iFMS: CAD-Pläne können sicherheitskritische Informationen enthalten, die Kunden womöglich nicht in der Cloud wissen wollen. Ähnliches könnte für die SAP-Anbindung gelten. Unklar war auch, in welchem Umfang sich der Leistungsumfang des bisherigen iFMS auf Salesforce würde nachbauen lassen. Altkunden könnten auf einen Umstieg verzichten, wenn sie danach auf viele bekannte und gewohnte Funktionen verzichten müssen.

Um das Risiko eines zu geringen Absatzes zu vermeiden, wurde ein Kunde K für ein Projekt iFMS@Salesforce gefunden. Anstatt eine fertige Basisversion und gegebenenfalls CAD-/SAP-Erweiterungen im Salesforce Marktplatz zu kaufen, erhält der Kunde gegen eine einmalige Zahlung eine Software, die von Arlanis-Consultants und -Entwicklern in dessen Salesforceumge-

bung eingerichtet wird. Jede Erweiterung und Verbesserung muss vom Kunden beauftragt und bezahlt werden. Aufgrund des im Vergleich zum modellierten Vorgehen geänderten Geschäftsmo-

Vorgeschlagenes Vorgehen:	Tatsächliches Vorgehen
Vermarktung eines weitgehend standardisier-ten Produktes	Vermarktung eines für einen Kunden ange-passten Produktes
Bezug über Salesforce-Marktplatz	Produkt wird für den Kunden in seiner Instal-lation eingerichtet
Drei Komponenten: Basis, CAD und SAP	Monolithische Architektur, die den Wünschen des Kunden entspricht
Kunden erhalten über Marktplatz immer die aktuellste Version	Kunden erhalten nur Anpassungen und Up-dates für iFMS@Salesforce, wenn sie da-für zahlen (von Updates an der Salesforce-Plattform abgesehen)
Entwicklung, ohne konkreten Kunden für das Produkt zu haben	Entwicklung eines jeden Features ausschließ-lich, wenn es zahlenden Kunden gibt, der Ent-wicklung in Auftrag gibt

**Tabelle 5:** Unterschiede zwischen tatsächlichem und vorgeschlagenem Vorgehen

dells, ändert sich das gesamte Produkt (Vgl. Tabelle 5): Es muss keine allgemein funktionierende Basisversion geschaffen werden, die Kunden dazu animiert, Erweiterungen zu kaufen, da eine monolithische, auf die jeweiligen Kundenbedürfnisse abgestimmte Architektur gewählt wird.

Sollten sich in Zukunft weitere Kunden für iFMS@Salesforce finden lassen, so wird für deren Implementierung auf die für K entwickelte Basis zurück gegriffen. Sollten Wünsche der neuen Kunden über die von K hinausgehen, fließen diese Verbesserungen und Erweiterungen jedoch nicht automatisch an K zurück. Aus dieser Einzelvermarktung folgt, dass die gesammelten Ideen dem Kunden zwar vorgeschlagen werden können, die Implementierung aber von dessen Zahlungsbereitschaft abhängt. Der Wechsel zu einer Produktvermarktung bleibt offen, sollte sich ein entsprechendes Potential abzeichnen.

## 6.2 Skalierbarkeit

Während der Modellvorschlag auf die Erzielung von Skalenerträgen durch die Vermarktung auf dem Salesforce Marktplatz setzt, wäre dies bei der von Arlanis gewählten Strategie womöglich kontraproduktiv: Das Projektmodell rentiert sich aufgrund der höheren Preise, die man für individuelle Beratung, Implementierung und Anpassung verlangen kann – höhere Preise, die Kunden eventuell nicht mehr bereit zu zahlen sind, wenn sie an der auf dem Salesforce Marktplatz bereitgestellten Variante feststellen, dass sie ein Standardprodukt erwerben.

Die Vermarktung in Form von einzelnen Projekten reduziert zunächst das Risiko, aber auch die Möglichkeiten dauerhaften, gleichmäßigen Umsatz zu generieren. Zudem erfordert die Neukundengewinnung erhebliche personelle Ressourcen bis ins Management hinein. Der persönliche Kontakt bei Beratung und Vertragsabschluss passt zum zu erzielenden hohen Preis (Vgl. Ab-bildung 6); der Kunde erwartet den Kontakt zum Management. Die Einbeziehung größerer

---

Personenkreise zieht die Vertragsverhandlungen in die Länge. Dadurch ist die Skalierbarkeit begrenzt. Sollte Arlanis nach erfolgtem Projekt mit K feststellen, dass ein Markt für ein Produkt iFMS@Salesforce existiert, kann auf Basis der für K entwickelten Umsetzung eine Version für den Marktplatz implementiert werden. Aufgrund des niedrigeren Preises und der kürzeren Bindungsdauer ist das Risiko für potentielle Kunden von Arlanis geringer. Entscheidungen für iFMS@Salesforce können von der nutzenden Fachabteilung getroffen werden, sodass der personelle Einsatz reduziert und die Implementierung besser skaliert werden kann. Der direktere Kontakt zu den eigentlichen Nutzern der Software kann zu mehr Agilität und Zufriedenheit führen.

### 6.3 Leistungsumfang und Anforderungsermittlung

Im Zuge der Anforderungsermittlung für iFMS@Salesforce traten unterschiedlichen Ansichten zwischen den Entwicklern (des alten iFMS) und dem Management zu Tage. Während den Entwicklern eine möglichst elegante Architektur am Herzen lag, die es in Zukunft ermöglichen würde, die gleiche Basis für eine Vielzahl von Kunden nutzen zu können, war dem Management vor allem eine schnelle und den Kunden K zufriedenstellende Lösung (Minimum viable product) wichtig. Eine allgemeine Lösung würde – da K dafür nicht zahlt – zunächst auf Kosten für Arlanis Reply hinauslaufen. Man war nicht bereit für eventuelle zukünftige Kunden in Vorleistung zu treten. Eine Entscheidung die vom Modell dieser Arbeit gestützt wird, um das Risiko für Arlanis zu minimieren.

Ein ähnlich gelagertes Problem entstand aus der sentimental Bindung der Entwickler zu ihrer bisherigen Arbeit. Mit dem Übergang zu Salesforce wird der größte Teil ihrer bisherigen Arbeit nicht mehr benötigt. Aufgrund des im Vergleich zum alten iFMS reduzierten Leistungsumfangs wird zudem die neue Software viel weniger Fähigkeiten haben. Zu erreichen, dass die Entwickler trotzdem überzeugt hinter dem neuen Produkt stehen, stellt eine Herausforderung dar, die in dem hier vorgestellten Modell nicht berücksichtigt wird.

### 6.4 Forschungsbeitrag

Diese realen Überlegungen bestätigen das enge Wechselspiel zwischen dem Geschäftsmodell, dem geplanten Leistungsumfang sowie den Chancen und Risiken. Diese Arbeit konnte mit Ihren Ergebnissen zeigen

1. welche Merkmale, Chancen und Risiken bei der Migration in die Cloud zu berücksichtigen sind,
2. wie diese Merkmale die strategische Ausrichtung und das Geschäftsmodell von Softwareherstellern beeinflussen und
3. wie diese Merkmale den Migrationsprozess von Softwareherstellern beeinflusst

und damit die in Kapitel 1 gestellten Forschungsfragen beantworten.

---

Der Katalog der Cloud-Merkmale half bei einem Projekt aus der Praxis als Checkliste zu bedenkender Aspekte dabei, das geplante Vorgehen systematisch zu überprüfen. Dass die Ergebnisse zwischen vorgeschlagenem und tatsächlichen Vorgehen deutlich voneinander abweichen, spricht nicht gegen das Modell: Ziel dieser Arbeit war es, ein Vorgehensmodell zu entwickeln, das die Migration in die Cloud unterstützt. Dies geschieht indem Fragen aufgeworfen und Herausforderungen aufgezeigt werden, die Unternehmen für ihre Projekte individuell beantworten müssen.

Auch wenn in dieser Arbeit Salesforce.com als Cloud-Anbieter aufgrund des Projektes aus der Praxis im Vordergrund stand, beschränkt sich das Projekt keineswegs auf diesen Anbieter. Tatsächlich sind einige Chancen der Cloud bei Salesforce technisch ausgeschlossen oder eingeschränkt. Zum Beispiel lassen sich bei Salesforce nicht automatisch verschiedene Implementierungsalternativen an Kunden testen und auswerten. Womöglich lässt sich auch die Entscheidung für einen Cloud-Anbieter fundierter treffen, indem verglichen wird, wie gut die einzelnen Anbieter die Realisierung der Chancen und die Vermeidung der Risiken unterstützen. Dies bleibt jedoch in einer anderen Arbeit zu prüfen.

---

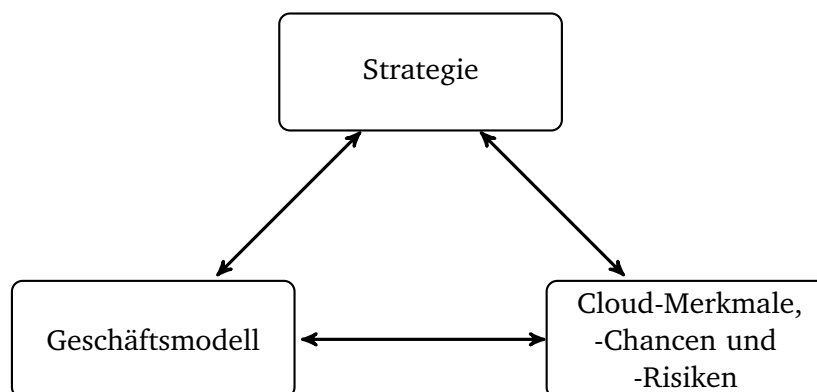
## 7 Zusammenfassung und Ausblick

---

Mittels einer Literaturanalyse konnte ein theoretisches Vorgehensmodell entwickelt werden, das ISV bei der Migration bestehender On-Premise-Anwendungen in die Cloud unterstützt, indem es Merkmale, Chancen und Risiken der Cloud identifiziert sowie ihre Wechselseitigen Einflüsse zu Geschäftsmodell und Strategie aufzeigt.

Das entwickelte Vorgehensmodell wurde auf ein Projekt aus der Praxis angewendet, indem eine Cloud-Vision des bestehenden On-Premise-Produktes geschaffen wurde, die versucht Vorteile der Cloud weitestgehend zu realisieren und Risiken zu meiden. Um bei der Erstellung der Vision nicht den im Unternehmen gewohnten Pfaden zu folgen, wurde an dieser Stelle zunächst bewusst darauf verzichtet, Meinungen und Erfahrungen einzuholen.

Dies geschah bei der abschließenden Evaluation des Modells, bei der die Vision der Umsetzung mit dem tatsächlichen Vorgehen verglichen wurde. Dabei zeigte sich, dass das Modell geeignet ist, um eine Migration systematisch zu planen oder eine bestehende Planung zu analysieren. Objekt der Planung beziehungsweise der Analyse ist dabei nicht nur der Leistungsumfang der zu gestaltenden Cloud-Software sondern in mindestens ebenso großem Maße das Geschäftsmodell und die Unternehmensstrategie. Es wurde gezeigt, wie bedeutend die Wechselseitigen Einflüsse (Vgl. Abbildung 16) sind, dass der Leistungsumfang an der unternehmerischen Strategie auszurichten ist und die Möglichkeiten der unternehmerischen Strategie von realisierbaren Merkmalen abhängen.



**Abbildung 16:** Wechselseitige Einflüsse zwischen Strategie, Geschäftsmodell und Cloud-Merkmalen

Es erscheint vernünftig anzunehmen, dass Migrationsprojekte bei denen systematisch Chancen und Risiken der Cloud bedacht wurden wirtschaftlich erfolgreicher sind als jene, bei denen dies nicht geschah. Die empirische Überprüfung dieser Annahme bleibt jedoch zu erbringen. Ebenfalls überprüfenswert scheint die Vermutung, dass sich die Liste der Cloud-Merkmale dazu eignen könnte, passende Cloud-Anbieter zu identifizieren. Dies könnte geschehen, indem die Cloud-Anbieter darin verglichen werden, wie gut sie den ISV oder ihre Kunden im Allgemeinen darin unterstützen, die identifizierten Chancen zu realisieren und die Risiken zu meiden.



---

Thematisch lediglich am Rande gestreift wurden soziale und organisatorische Aspekte. Auch wenn Menschen, die beruflich einer Tätigkeit aus der IT nachgehen Kurzlebigkeit gewohnt sind, steigert sich die Geschwindigkeit des Wandels auf dem Weg in die Cloud erheblich. Es ist eine Frage an Projektleiter, wie die bereits hohe Geschwindigkeit und Agilität weiter gesteigert werden kann, um im Cloud Zeitalter weiter wettbewerbsfähig zu bleiben. Ebenfalls wirtschaftlich spannend ist die soziale Nachhaltigkeit: Wie lassen sich stabile Teams bilden, die die gestiegenen Anforderungen bewältigen können? Wie lassen sich dabei Überforderungen und Burnouts vermeiden? Gerade zu Teams historisch gewachsener, größerer Projekte dürften – wie im Beispielprojekt dieser Arbeit – Mitarbeiter gehören, die bisher wenig oder gar keine Erfahrungen mit der Cloud besitzen und sich nun im Wettbewerb mit einer sehr viel höheren Innovationsgeschwindigkeit sehen. Um weder diese Mitarbeiter noch ihr Know-How bei der Migration zu verlieren, müssen Gegenmaßnahmen getroffen werden. Wie diese Maßnahmen aussehen, muss in einer anderen Arbeit beantwortet werden.

Wenn Kritiker die Cloud als „alten Wein in neuen Schläuchen“ (Buxmann; Diefenbach; Hess 2015, S. 231) beschreiben unterliegen sie einem gewaltigen Trugschluss: Die Cloud erhöht die Erwartungen, die Endanwender an Software haben in Hinblick auf Preis, Geschwindigkeit, Einfachheit, Flexibilität und Effizienz. Ihre ständige Verfügbarkeit wird die Gesellschaft immer weiter durchdringen. Softwarehersteller stehen vor der Herausforderung, den Wandel nicht nur in technischer, bilanzieller und strategischer Hinsicht zu meistern: Auch die Organisation und Kultur des Unternehmens muss überdacht werden.

---

## Literatur

---

- Ahmad, Aakash & Babar, Muhammad Ali (2014): *A framework for architecture-driven migration of legacy systems to cloud-enabled software*, In: Proceedings of the WICSA 2014 Companion Volume,, S. 1–8.
- Alkhalil, Adel; Sahandi, Reza & John, David (2016): *A Review of the Current Level of Support to Aid Decisions for Migrating to Cloud Computing*, In: Proceedings of the International Conference on Internet of things and Cloud Computing,, S. 58, ISSN 1450340636.
- Azeemi, Imran Khan; Lewis, Mike & Tryfonas, Theo (2013): *Migrating To The Cloud: Lessons And Limitations Of ‘Traditional’ IS Success Models*, In: Procedia Computer Science, 16, S. 737–746 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050913000781>, ISSN 1877–0509.
- Benlian, Alexander (2016): *Formatvorlage zur Anfertigung von Abschluss-, Studien- und Seminararbeiten*, [http://www.ise.tu-darmstadt.de/ise/lehre\\_4/abschlussarbeiten\\_6/organisatorisches\\_1/organisatorisches.de.jsp](http://www.ise.tu-darmstadt.de/ise/lehre_4/abschlussarbeiten_6/organisatorisches_1/organisatorisches.de.jsp).
- Benlian, Alexander; Hess, Thomas & Buxmann, Peter (2010): *Software-as-a-Service : Anbieterstrategien, Kundenbedürfnisse und Wertschöpfungsstrukturen*, Wiesbaden Gabler <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-8349-8731-0>, ISBN 383498731X (Sekundärausgabe).
- Bohn, Robert B et al.: *NIST cloud computing reference architecture*, In: 2011 IEEE World Congress on Services, IEEE, ISBN 1457708795, S. 594–596.
- Bouvry, Pascal (2014): *Emerging paradigms and areas for expansion*, In: IEEE Cloud Computing, 1 (1), S. 58–61, ISSN 2325–6095.
- Butterfield, Reginald et al. (2016): *Towards Modelling a Cloud Application’s Life Cycle*,.
- Buxmann, Peter; Diefenbach, Heiner & Hess, Thomas (2015): *Die Softwareindustrie : ökonomische Prinzipien, Strategien, Perspektiven*, 3. Auflage. Berlin u.a. Springer Gabler <http://www.gbv.de/dms/zbw/821541447.pdf>, ISBN 3662455897.
- Buxmann, Peter; Hess, Thomas & Lehmann, Sonja (2008): *Software as a Service*, In: Wirtschaftsinformatik, 50 (6), S. 500–503, ISSN 0937–6429.
- Chappell, David (2012): *How SaaS Changes an ISV’s Business, Sponsored by Microsoft Corporation*,.
- Chase, Jeff et al. (2014): *Thoughts on the State of Cloud over the Next Five Years*, In: IEEE Cloud Computing, 2 (1), S. 26–40, ISSN 2325–6095.
- Council, CSC (2016): *Migrating applications to public cloud services: roadmap for success*,.
- DaSilva, Carlos M et al. (2013): *Disruptive technologies: a business model perspective on cloud computing*, In: Technology Analysis and Strategic Management, 25 (10), S. 1161–1173, ISSN 0953–7325.

- 
- Dufft, Nicole (2016): *Market Vision: Key Market Trends in Germany 2017*,.
- Hajjat, Mohammad et al. (2010): *Cloudward bound: planning for beneficial migration of enterprise applications to the cloud*, In: ACM SIGCOMM Computer Communication Review, 40 (4), S. 243–254, ISSN 1450302017.
- Harms, Rolf & Yamartino, Michael (2010): *The economics of the cloud*, In: Microsoft whitepaper, Microsoft Corporation.
- Homburg, Christian (2017): *Marketingmanagement : Strategie - Instrumente - Umsetzung - Unternehmensführung*, 6. Auflage. Wiesbaden Imprint: Springer Gabler <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-658-13656-7>, ISBN 3658136561 (Sekundärausgabe).
- Höllwarth, Tobias (2012): *Cloud Migration*, MITP-Verlags GmbH und Co. KG, ISBN 3826692241.
- Johnson, Bjorn & Qu, Yanzhen (2012): *A holistic model for making cloud migration decision: A consideration of security, architecture and business economics*, In: 2012 IEEE 10th International Symposium on Parallel and Distributed Processing with Applications,, S. 435–441, ISSN 1467316318.
- Kantabutra, Sooksan & Avery, Gayle C (2010): *The power of vision: statements that resonate*, In: Journal of Business Strategy, 31 (1), S. 37–45, ISSN 0275–6668.
- Khan, S. U. (2014): *Elements of Cloud Adoption*, In: IEEE Cloud Computing, 1 (1), S. 71–73, ISSN 2325–6095.
- Kitchenham, Barbara (2004): *Procedures for performing systematic reviews*, In: Keele, UK, Keele University, 33 (2004), S. 1–26.
- Marston, Sean et al. (2011): *Cloud computing—The business perspective*, In: Decision support systems, 51 (1), S. 176–189, ISSN 0167–9236.
- Martens, Benedikt & Teuteberg, Frank (2011): *Decision-making in cloud computing environments: A cost and risk based approach*, In: Information Systems Frontiers, 14 (4), S. 871–893, ISSN 1387–3326 1572–9419.
- Mell, Peter & Grance, Tim (2011): *The NIST definition of cloud computing*, In: National Institute of Standards and Technology.
- Olsen, Eric R: *Transitioning to software as a service: Realigning software engineering practices with the new business model*, In: Service Operations and Logistics, and Informatics, 2006. SOLI'06. IEEE International Conference on, IEEE, ISBN 1424403189, S. 266–271.
- Oredo, John Otieno & Njihia, James (2014): *Challenges of cloud computing in business: Towards new organizational competencies*, In: International Journal of Business and Social Science 5 (3), ISSN 2219–1933.
- Pahl, Claus & Xiong, Huanhuan (2013): *Migration to PaaS clouds-migration process and architectu-*

- 
- ral concerns*, In: Maintenance and Evolution of Service-Oriented and Cloud-Based Systems (MESOCA), 2013 IEEE 7th International Symposium on the,, S. 86–91, ISSN 2326–6910.
- Pahl, Claus; Xiong, Huanhuan & Walshe, Ray (2013): *A Comparison of On-Premise to Cloud Migration Approaches*, In: Service-Oriented and Cloud Computing: Second European Conference, ESOC 2013, Málaga, Spain, September 11-13, 2013. Proceedings,, S. 212–226 [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-40651-5\\_18](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-40651-5_18), ISSN 978–3–642–40651–5.
- Pichler, Roman (2016): *10 tips for writing good user stories*, 2017 (17.02.2017) <http://www.romanpichler.com/blog/10-tips-writing-good-user-stories/>.
- Qian, Ruoning & Palvia, Prashant (2013): *Towards an understanding of cloud computing's impact on organizational it strategy*, In: Journal of Information Technology Case and Application Research, 15 (4), S. 34–54, ISSN 1522–8053.
- Rai, Rashmi; Sahoo, Gadadhar & Mehruz, Shabana (2012): *A five-phased approach for the cloud migration*, In: International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering, 2 (4), S. 286–291.
- Rai, Rashmi; Sahoo, Gadadhar & Mehruz, Shabana (2015): *Exploring the factors influencing the cloud computing adoption: a systematic study on cloud migration*, In: SpringerPlus, 4 (1), S. 1, ISSN 2193–1801.
- Reply (2016): *Reply Company Profile*, [http://www.reply.com/InvestorsDocuments/en/Company\\_Profile\\_eng.pdf](http://www.reply.com/InvestorsDocuments/en/Company_Profile_eng.pdf).
- Reply, Syskoplan (2011): *iFMS Liegenschaftsmanager*,.
- Repschläger, Jonas; Pannicke, Danny & Zarnekow, Rüdiger (2010): *Cloud Computing: Definitionen, Geschäftsmodelle und Entwicklungspotenziale*, In: HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, 47 (5), S. 6–15 <http://dx.doi.org/10.1007/BF03340507>, ISSN 2198–2775.
- Sarkar, S. et al. (2012): *Cloud Based Next Generation Service and Key Challenges*, In: 2012 Third International Conference on Services in Emerging Markets,, S. 20–29.
- Scandurra, Patrizia et al. (2015): *Challenges and assessment in migrating IT legacy applications to the cloud*, In: 2015 IEEE 9th International Symposium on the Maintenance and Evolution of Service-Oriented and Cloud-Based Environments (MESOCA),, S. 7–14, ISSN 2326–6910.
- Schaffer, Henry E (2009): *X as a service, cloud computing, and the need for good judgment*, In: IT professional, 11 (5), S. 4–5, ISSN 1520–9202.
- Schäfer, Johannes & Lichter, Horst (2016): *Changes in Requirements Engineering After Migrating to the Software as a Service Model*, In: Full-scale Software Engineering/Current Trends in Release Engineering,, S. 25.
- Sill, Alan (2014): *Factors in Development and Adoption of New Cloud Software and Standards*, In: IEEE Cloud Computing, 1 (4), S. 10–13, ISSN 2325–6095.

- 
- Statista (2016): *Umsatz mit Cloud Computing weltweit von 2009 bis 2016 (in Milliarden US-Dollar) erhoben durch Gartner*, In: statista, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/195760/umfrage/umsatz-mit-cloud-computing-weltweit-seit-2009/>.
- Tariq, Anum; Khan, Shoab Ahmed & Iftikhar, Sundas: *Requirements Engineering process for Software-as-a-Service (SaaS) cloud environment*, In: Emerging Technologies (ICET), 2014 International Conference on, IEEE, ISBN 1479960896, S. 13–18.
- Wan, Z. & Wang, P. (2014): *A Survey and Taxonomy of Cloud Migration*, In: 2014 International Conference on Service Sciences,, S. 175–180, ISSN 2165–3828.
- Weinman, Joe (2016): *Migrating to—or away from—the Public Cloud*, In: IEEE Cloud Computing, 3 (2), S. 6–10, ISSN 2325–6095.
- Williams, Byron J & Carver, Jeffrey C (2010): *Characterizing software architecture changes: A systematic review*, In: Information and Software Technology, 52 (1), S. 31–51, ISSN 0950–5849.
- Wright, Patrick M & McMahan, Gary C (1992): *Theoretical perspectives for strategic human resource management*, In: Journal of management, 18 (2), S. 295–320, ISSN 0149–2063.