

# **Eine Fallstudie zur Evaluation und Weiterentwicklung des Produktportfolios eines KMU Cloud Service Providers**

## **Masterarbeit**

im Studiengang M.Sc. in Wirtschaftsinformatik

Vorgelegt von

**Philippe Fuhrer**

Matrikel.-Nr.: 15475817

eingereicht am

24. Mai 2022

an der ZHAW School of Management and Law

Betreut von

Dr. Christian Russ

Co-Betreuung durch

Dr. Mario Gellrich

## Management Summary

Kleinere und mittlere Cloud Service Provider (CSP) stehen im Schweizer Cloud Computing Markt aufgrund des Markteintritts von Grossanbietern in der Schweiz stark unter Konkurrenzdruck. Die Grossanbieter profitieren von Ressourcenstärke sowie diversen Skalen-Effekten, was sich insbesondere durch tiefe Preise und hoch standardisierte Cloud-Services bemerkbar macht. Die Wettbewerbsfähigkeit von KMU CSP wird in dieser Forschungsarbeit deshalb in Frage gestellt, indem die zugrundeliegenden Problemstellungen von KMU CSP im Schweizer Cloud Computing Markt explorativ erforscht werden. Darin begründet sich auch das Ziel dieser Forschungsarbeit: Die Erforschung aktueller Problemstellungen von KMU CSP in den Servicemodellen Software as a Service (SaaS), Platform as a Service (PaaS) und Infrastructure as a Service (IaaS) im Bereich Computing, Speicher, und Software sowie die Entwicklung entsprechender Lösungsansätze. Dafür wird im Rahmen einer Fallstudie das Cloud-Produktportfolio eines KMU CSP analysiert und ein Soll-Cloud-Produktportfolio entwickelt. Um die Markteinflüsse im Schweizer Cloud Computing Markt zu identifizieren, wurde eine Literaturrecherche, sechs Experteninterviews sowie ein Benchmarking von ausgewählten Angeboten von Grossanbietern durchgeführt.

Die Ergebnisse zeigen, dass KMU CSP insbesondere im Bereich von Commodities in den Servicemodellen PaaS und IaaS stark unter Druck stehen, insofern es sich nicht um stark spezialisierte Angebote in Nischenmärkten handelt. Aufgrund der von den Experten prognostizierten Zukunftsaussichten drängt sich daher eine strategische Neuorientierung von KMU CSP in diesen Bereichen auf. Als Lösungsansätze werden Partnermodelle, eine Verschiebung ins SaaS-Geschäft, die Erschliessung von Nischenmärkten, der Aufbau von Hybrid- und Multi Cloud-Lösungen sowie ein Ausbau im Bereich von Cloud-Beratungsdienstleistungen diskutiert. Die Experten vermuten insbesondere im Bereich von neuen Geschäftsmodellen auf Basis von virtuellen Data Center (VDC) Lösungen zwischen Grossanbietern und KMU CSP grosse Potenziale. Dem Praxispartner wird deshalb der Aufbau einer hybriden Cloud-Strategie empfohlen, wobei in einem ersten Schritt die Commodities im Bereich PaaS und IaaS ebenfalls mittels einer virtuellen Data Center-Lösung über einen Grossanbieter angeboten werden sollen.

Zukünftig gilt es die Ergebnisse dieser Forschungsarbeit zu validieren, da diese explorativ sind und deshalb nur als Richtwerte interpretiert werden dürfen. Abschliessend werden Problemstellungen und Ansatzpunkte für weitere Forschungsarbeiten identifiziert.

# Inhaltsverzeichnis

|  |            |
|--|------------|
| <b>Management Summary</b>                                  | <b>II</b>  |
| <b>Inhaltsverzeichnis</b>                                  | <b>III</b> |
| <b>Abbildungsverzeichnis</b>                               | <b>V</b>   |
| <b>Tabellenverzeichnis</b>                                 | <b>V</b>   |
| <b>Abkürzungsverzeichnis</b>                               | <b>VI</b>  |
| <b>1 Einleitung</b>  | <b>1</b>   |
| 1.1 Problemstellung  | 2          |
| 1.2 Praxisfall   | 2          |
| 1.3 Forschungslücke  | 4          |
| 1.4 Forschungsfrage und Ziel                               | 4          |
| 1.5 Annahmen und Abgrenzung                                | 5          |
| 1.6 Relevanz   | 5          |
| 1.7 Aufbau der Arbeit                                      | 6          |
| <b>2 Forschungsmethode</b>                                 | <b>7</b>   |
| 2.1 Vorgehen   | 8          |
| 2.2 Methoden zur Datenerhebung und Exploration             | 9          |
| 2.2.1 Literaturrecherche                                   | 9          |
| 2.2.2 Experten-Workshops                                   | 10         |
| 2.2.3 Nutzwertanalyse                                      | 10         |
| 2.2.4 Qualitative Experteninterviews                       | 10         |
| 2.2.5 Referenzmodellierung                                 | 11         |
| <b>3 Literaturrecherche</b>                                | <b>12</b>  |
| 3.1 Grundlegende Konzepte des Cloud Computing              | 12         |
| 3.2 Essentielle Technologien des Cloud Computing           | 16         |
| 3.3 Cloud-Architekturen                                    | 19         |
| 3.4 Informationssicherheit in der Cloud                    | 22         |
| 3.5 Vorteile des Cloud Computing                           | 25         |
| 3.6 Risiken des Cloud Computing                            | 28         |
| 3.7 Analyse der Kundenbedürfnisse                          | 31         |
| 3.8 Cloud Computing Geschäftsmodelle und Portfolios        | 35         |
| 3.9 Cloud-Strategien aus Sicht von KMU CSP                 | 40         |
| <b>4 Praxisanalyse am Beispiel der ARCON Informatik AG</b> | <b>45</b>  |
| 4.1 Die Ist-Cloud-Infrastruktur                            | 46         |
| 4.2 Analyse der Ist-Cloud-Infrastruktur                    | 47         |
| 4.3 Das Ist-Cloud-Produktportfolio                         | 51         |
| 4.4 Analyse des Ist-Cloud-Produktportfolios                | 51         |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 4.5      | Benchmarking ausgewählter CSP                               | 54        |
| 4.5.1    | Produktvergleich virtuelle Server                           | 55        |
| 4.5.2    | Produktevaluation virtueller Server des Praxispartners      | 60        |
| 4.5.3    | Produktvergleich Disk-Speicher                              | 61        |
| 4.5.4    | Produktevaluation Disk-Speicher beim Praxispartner          | 64        |
| 4.6      | Erkenntnisse für KMU CSP aus Experteninterviews             | 66        |
| 4.6.1    | Cloud Computing Markt Schweiz                               | 67        |
| 4.6.2    | Trends im Bereich Cloud Computing                           | 68        |
| 4.6.3    | KMU Kundenbedürfnisse                                       | 70        |
| 4.6.4    | Chancen für KMU CSP   | 71        |
| 4.6.5    | Gefahren für KMU CSP  | 72        |
| 4.6.6    | Virtuelle Data Center                                       | 73        |
| 4.7      | Referenzmodell für die Weiterentwicklung von KMU CSP        | 75        |
| 4.8      | Entwicklung und Evaluation des Soll-Cloud-Produktportfolios | 76        |
| <b>5</b> | <b>Schlussteil</b>  | <b>79</b> |
| 5.1      | Beantwortung der Forschungsfragen                           | 79        |
| 5.2      | Diskussion  | 80        |
| 5.3      | Handlungsempfehlung   | 84        |
| 5.4      | Ausblick  | 85        |
| <b>6</b> | <b>Fazit</b>  | <b>87</b> |
| <b>7</b> | <b>Wahrheitserklärung</b>                                   | <b>88</b> |
| <b>8</b> | <b>Literaturverzeichnis</b>                                 | <b>89</b> |
|          | <b>Anhang</b>   | <b>97</b> |

## Abbildungsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Abbildung 1: Methodisches Vorgehen der Forschungsarbeit  | 8  |
| Abbildung 2: Grundlagen des Cloud Computing  | 16 |
| Abbildung 3: Modell einer virtuellen Maschine  | 17 |
| Abbildung 4: Modell der Container-Technologie  | 18 |
| Abbildung 5: Modell einer mehrschichtigen Cloud-Architektur                                      | 19 |
| Abbildung 6: Zuständigkeiten in verschiedenen Service-Modellen                                   | 20 |
| Abbildung 7: Modell einer virtualisierten Cloud-Architektur                                      | 21 |
| Abbildung 8: Sicherheitsaspekte der Cloud  | 23 |
| Abbildung 9: Bewertete Kriterien für die Auswahl eines CSP                                       | 33 |
| Abbildung 10: Das Cloud Business Model Framework   | 37 |
| Abbildung 11: Servicestrategie-Matrix für CSP  | 42 |
| Abbildung 12: Modell der Ist-Cloud-Infrastruktur des Praxispartners                              | 46 |
| Abbildung 13: Modell des Ist-Cloud-Produktportfolios des Praxispartners                          | 51 |
| Abbildung 14: Durchschnittspreise für virtuelle Server ausgewählter Grossanbieter in der Schweiz | 59 |
| Abbildung 15: Durchschnittspreise für virtuelle Server ausgewählter Grossanbieter in der EU      | 60 |
| Abbildung 16: Referenzmodell für die Weiterentwicklung von KMU CSP                               | 75 |
| Abbildung 17: Das entwickelte Soll-Cloud-Produktportfolio des Praxispartners                     | 76 |
| Abbildung 18: Visualisierung der Handlungsempfehlung als Flussdiagramm                           | 85 |

## Tabellenverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Tabelle 1: Überblick der Vorteile des Cloud Computing aus Kundensicht                     | 26 |
| Tabelle 2: Beschreibung der identifizierten Vorteile des Cloud Computing                  | 28 |
| Tabelle 3: Übersicht der Risikogruppen aus Kundensicht                                    | 29 |
| Tabelle 4: Beschreibung der identifizierten Risikogruppen                                 | 31 |
| Tabelle 5: Liste der definierten CSP-Auswahlkriterien                                     | 32 |
| Tabelle 6: Gegenüberstellung der CSP-Auswahlkriterien                                     | 34 |
| Tabelle 7: Leistungsversprechen und Erfolgsfaktoren von Cloud Computing Geschäftsmodellen | 38 |
| Tabelle 8: Zusammenfassung relevanter Studienergebnisse für KMU CSP                       | 42 |
| Tabelle 9: Nutzwertanalyse der Ist-Cloud-Infrastruktur                                    | 50 |
| Tabelle 10: Nutzwertanalyse des Ist-Cloud-Produktportfolios Teil 1                        | 53 |
| Tabelle 11: Nutzwertanalyse des Ist-Cloud-Produktportfolios Teil 2                        | 53 |
| Tabelle 12: Übersicht ausgewählter CSP für das Benchmarking                               | 55 |
| Tabelle 13: Vergleich virtuelle Server Angebote in der Schweiz                            | 57 |
| Tabelle 14: Vergleich virtuelle Server Angebote in der EU                                 | 58 |
| Tabelle 15: Übersicht des Produkts virtueller Server des Praxispartners                   | 61 |
| Tabelle 16: Vergleich der Disk-Speicher Angebote von Google Cloud, AWS und Oracle         | 64 |
| Tabelle 17: Übersicht des Produkts Disk-Speicher des Praxispartners                       | 65 |
| Tabelle 18: Übersicht der Interviewpartner  | 66 |

# Abkürzungsverzeichnis

BaaS = Backup as a Service

B2B = Business to Business

B2B2C = Business to Business to Customer

CPU = Hauptprozessor

CSP = Cloud Service Provider

DC = Data Center

DSG = Bundesgesetz für den Datenschutz

ERP = Enterprise Resource Planning

HDD = Hard Disk Drive

IaaS = Infrastructure as a Service

IOPS = Input/Output Operationen pro Sekunde

IT = Informationstechnologie

ICT = Informations- und Kommunikationstechnik

KMU = Kleinere und mittlere Unternehmen

LRS = Lokalredundanter Speicher

PaaS = Platform as a Service

SaaS = Software as a Service

SSD = Solid State Drive

SLA = Service Level Agreement

VDC = Virtuelles Data Center

VM = Virtuelle Maschine

VMM = Virtueller Maschinen Monitor

ZRS = Zonenredundanter Speicher

# 1 Einleitung

Nach den neusten Erkenntnissen des Wirtschaftsverbandes für die digitale Schweiz (Swico) (2021) gehört Cloud Computing auch im Jahr 2021 zu den wichtigsten IT-Trends der Schweiz. Mit einem Anteil von 25% aller laufenden Projekte im Rahmen des «Swico House View 2021» belegt der Trend Cloud Computing sogar den Platz Eins (Swico, 2021). Data Center mit Standort Schweiz erfreuen sich insbesondere aufgrund der politischen Stabilität und den regulatorischen Gegebenheiten der Schweiz grosser Beliebtheit. Durch den Markteintritt von Grossanbietern wie Amazon Webservices (Data Center geplant im Jahr 2022 in Zürich), Microsoft Azure im Jahr 2019 (Data Center in Genf und Zürich) und Google Cloud im Jahr 2019 (Data Center in Zürich) im Cloud Computing Markt Schweiz profitieren weitere Grossanbieter von den Vorteilen des Schweizer Standorts<sup>1</sup>. SECO (2021) betitelt die Schweiz sogar als zweit attraktivster Data Center Standort in Europa hinter den Niederlanden. Die CBRE (2021) identifizieren in der Schweiz dabei 93 Data Center, wobei die Anzahl seit dem Jahr 2000 stetig zunimmt und die Schweiz hinter den Niederlanden die zweitgrösste Dichte von Data Center in Relation zur Bevölkerung aufweist.

Weltweit gesehen zeigt Gartner (2021) auf, welche Ausmasse der Cloud Computing Markt angenommen hat. Gartner (2021) prognostiziert für das Jahr 2021 weltweite End-Nutzer Ausgaben für Public Cloud-Services von rund 396 Milliarden Dollar. Führend dabei ist das SaaS-Modell mit 171 Milliarden Dollar vor dem IaaS-Modell mit 121 Milliarden Dollar. Zusätzlich sollen bis im Jahr 2026 die durchschnittlichen IT-Gesamtkosten von Unternehmen für Public Cloud-Services von rund 17% auf über 45% steigen (Gartner, 2021). Auch die CBRE (2021) stellen den Trend einer zunehmenden Verschiebung der Daten in die Public Cloud fest.

Des Weiteren prognostiziert Gartner (2021) aufgrund geopolitischer Zersplitterung, Protektionismus und steigender Compliance Anforderungen ein Wachstum bei der Entstehung von regionalen und vertikalen Cloud-Ökosystemen. Neben den Cloud Computing Trends und des weltweit anhaltenden Marktwachstums wurde insbesondere das Potenzial von neuen Geschäftsmodellen für KMU CSP erkannt (Labes et al., 2015). Durch ein Wachstum bei regionalen und vertikalen Cloud-Ökosystemen können sich dabei für die zunehmend unter Druck gesetzten KMU CSP neue Geschäftspotenziale ergeben, was im Rahmen dieser Forschungsarbeit untersucht wird.

---

<sup>1</sup> Vgl. [www.aws.amazon.com](http://www.aws.amazon.com), [www.news.microsoft.com](http://www.news.microsoft.com), [www.cloud.google.com](http://www.cloud.google.com)

## **1.1 Problemstellung**

Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) spielen eine wichtige Rolle im Bereich der technologischen Innovation und der wirtschaftlichen Entwicklung weltweit (Wang & He, 2014). In der Position als CSP treffen KMU dabei auf schwierige Marktbedingungen und zahlreiche Problemstellungen (Brian & Brunschwiler et al., 2012; Wang & He, 2014). Gerade im Bereich der Sicherheitsaspekte (Verfügbarkeit, Integrität und Vertraulichkeit) kritisieren Russinovich et al. (2021), dass kleine CSP nicht mit grossen Unternehmen mithalten können. Sie argumentieren beispielsweise, dass grosse CSP mehr Ressourcen besässen, um Spezialisten einzustellen (bspw. für die Sicherheit), während in kleineren Betrieben Systemadministratoren viele Rollen gleichzeitig annehmen würden und somit eine komplette Spezialisierung nicht möglich sei (Russinovich et al., 2021). Neben den genannten Sicherheitsaspekten argumentieren Russinovich et al. (2021), dass grosse CSP von Skalen-Effekten profitieren, wodurch sie einen marktwirtschaftlichen Vorteil gegenüber kleineren Betrieben erlangen. Bataev et al. (2018) untermauern die Argumente von Russinovich et al. (2021). In ihrer Studie zur Analyse von Welt Trends im Bereich Cloud-Technologie stellten sie fest, dass mehr als 52% des Cloud Computing Marktes durch Unternehmen mit 1'000 Mitarbeitenden und mehr versorgt wird. Neben den genannten Problemstellungen existieren jedoch auch Erfolgsfaktoren und Potenziale für KMU CSP (Wang & He, 2014). In der Case Study "Service strategies of small cloud service providers" zeigen Wang & He (2014) dafür exemplarisch auf, wie sich kleinere Unternehmen erfolgreich als CSP im Cloud Computing Markt Taiwan positionieren. Sie entwickelten hierfür vier kompetitive Strategien: 1. low cost and hassle free, 2. superior quality and features, 3. customization and 4. value cocreation (Wang & He, 2014). Die wissenschaftlichen Erkenntnisse dieser und verwandter Studien zum Thema CSP Strategien werden in dieser Forschungsarbeit aufgegriffen und auf einen Praxisfall angewendet: ein KMU CSP, welches ein zukunftsfähiges Cloud-Produktportfolio entwickeln will.

## **1.2 Praxisfall**

Beim Praxispartner handelt es sich um ein KMU CSP aus der ICT-Branche, welches ERP-Software-Beratung und vollumfängliche ICT-Services anbietet. Das Unternehmen bietet dabei hauptsächlich Cloud Computing Services im Bereich SaaS, PaaS und Backup as a Service (BaaS) an, welche über eigene Systeme in einem Data Center der Kundschaft zur Verfügung gestellt werden. Neue Technologien und Trends wie Virtual Data Centers (VDC) und Cloud-Lösungen von Grossanbietern (bspw. Amazon Webservices, Microsoft Azure oder Google Cloud), welche von diversen Skalen-Effekten profitieren, üben



Druck auf die aktuelle Marktsituation des Unternehmens aus (Bataev et al., 2018). Durch die internationale Konkurrenz und den Markteintritt von Grossanbietern in den Cloud Computing Markt Schweiz stehen KMU CSP vor neuen Herausforderungen (Brian & Brunschwiler, 2012). Neben den Gefahren wurden jedoch auch Potenziale erkannt: Neue Technologien wie beispielsweise Virtual Data Center (VDC) Lösungen bieten KMU CSP neue Möglichkeiten, um Cloud-Services beispielsweise als Mittelsmann bzw. Vertriebspartner realisieren zu können (B2B2C). In diesem Kontext bildet ein Vertriebspartner die Schnittstelle zwischen dem Kunden und dem Infrastructure-Provider. Als Beispiel stellt ein Vertriebspartner dem Endkunden Rechenleistung als Service über ein Virtual Data Center zur Verfügung. Dies ermöglicht den Vertriebspartnern die Verwaltung aller Fälle, in denen der Endverbraucher einen Kundenservice benötigt. Beispielsweise müssen CSP somit keine grossen Investitionen in die Data Center Infrastruktur mehr tätigen, können Ressourcen flexibel beziehen und könnten somit auch allfällige Kostenvorteile realisieren. Die Auslagerung würde jedoch wiederum Risiken wie beispielsweise potenzielle Vertrauensverluste oder längere Kommunikationswege bergen. Bekannte Softwarehersteller wie beispielsweise Atlassian machen es vor: Sie bieten ihre Softwareprodukte (bspw. JIRA Software) nur noch als Cloud-Lösung an. Ab 2. Februar 2024 endet der Support für alle Atlassian Server-Produkte (Atlassian, 2021). Somit wird es für Vertriebspartner unmöglich die Software auf eigenen Servern laufen zu lassen. Dabei zeichnet sich ein genereller Trend ab: Immer mehr Softwareprodukte können nur noch über die Cloud des Herstellers bezogen werden und nicht mehr on-premise. Diese Tatsache erfordert ein Umdenken bei den CSP. Zusammengefasst wurden folgende Problemstellungen und Potenziale auf Seiten des Praxispartners identifiziert:

- **Konkurrenzdruck:** Grossanbieter drücken die Preise und besitzen Know-how- und Performance Vorteile gegenüber kleinen und mittleren Betrieben (Russinovich et al., 2021). Allgemein wird daher vermutet, dass KMU CSP ihre Geschäftsmodelle anpassen müssen.
- **Lock-in-Effekte:** Viele Softwares sind nur noch als SaaS direkt von den Herstellern erhältlich. Zusätzlich wird das Problem der Anbieterabhängigkeit von der Europäische Agentur für Netz- und Informationssicherheit Agentur (ENISA) und die Europäische Kommission (EC) als eine der grössten Hindernisse für die Einführung der Cloud in Unternehmen identifiziert (Opara-Martins et al., 2016).
- **Marktwachstum:** Gartner (2021) prognostiziert ein Wachstum bei der Entstehung von regionalen und vertikalen Cloud-Ökosystemen, wodurch sich neue Geschäfts-Potenziale ergeben (Vgl. Swico, 2021).

- **Virtuelle Data Center:** Virtuelle Data Center Lösungen ermöglichen neue Geschäftsmodelle, welche insbesondere für KMU interessant sind.
- **Compliance:** Laufende geopolitische Veränderungen, steigende Branchenvorschriften sowie die Verschärfung der Regulatorien und Gesetze bspw. die Angleichung des Bundesgesetzes über den Datenschutz (DSG) an die Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) im Jahr 2022 erhöhen die Anforderungen an Unternehmen (Gartner, 2021).

Diese Risiken und Chancen neuer technologischen und geschäftlichen Möglichkeiten geben den Anlass zur Durchführung dieser Forschungsarbeit. Konkret ist es für den Praxispartner von strategischer Bedeutung, sein Cloud-Produktportfolio bzw. die Cloud-Strategie zu überarbeiten, um so auf die Marktveränderungen reagieren zu können. Dabei stellt sich folgende Grundsatzfrage: Wie soll das Cloud-Produktportfolio des Praxispartner aussehen, um den Anforderungen im Cloud Computing Markt Schweiz gerecht zu werden? In dieser Forschungsarbeit wird dies anhand der Analyse des Ist-Cloud-Produktportfolios sowie der Entwicklung und Evaluation des Soll-Cloud-Produktportfolios des Praxispartners aufgezeigt. Bezüglich Kundenanforderungen und -Bedürfnissen stützt sich diese Forschungsarbeit auf den Erkenntnissen aus bestehenden Forschungsarbeiten, da die Ergründung der Kundenbedürfnisse im Kontext der Adaption von Cloud-Services bereits Untersuchungsgegenstand von zahlreichen Studien war (Lang et al., 2016; Balco et al., 2017 ; Huang & Nicol, 2013; Brender & Markov, 2013; Branco et al., 2017).

### 1.3 Forschungslücke

Als Forschungslücke wurden fehlende spezifische und praxisbezogene Analysen von Public Cloud-Services bzw. Cloud-Produktportfolios, welche durch KMU CSP im Schweizer Markt vertrieben werden, identifiziert. Laufende Marktveränderungen erfordern eine kontinuierliche Analyse der Situation und eine Adaption der KMU CSP an die Marktumstände. Insbesondere sollen spezifische Trends und Gefahren für KMU CSP im Schweizer Markt untersucht und deren Einfluss auf den Praxispartner evaluiert werden. Dies inkludiert beispielsweise das Anbieten von Cloud-Services über virtuelle Data Center als Mittelsmann in einem B2B2C Kontext.

### 1.4 Forschungsfrage und Ziel

Ziel dieser Forschungsarbeit ist es, Erkenntnisse über den Cloud Computing Markt Schweiz aus Sicht von KMU CSP zu gewinnen. Dafür wird das Cloud-Produktportfolio eines KMU CSP in Form einer Fallstudie analysiert und daraus das Soll-Cloud-

Produktportfolio entwickelt. Dabei soll ergründet werden, wie das Soll-Cloud-Produktportfolio aussehen soll, sodass es erfolgreich am Markt bestehen kann. Aus den Erkenntnissen dieser Forschungsarbeit sollen zusätzlich generelle Erkenntnisse für KMU CSP festgehalten sowie ein exploratives Referenzmodell für die Entwicklung neuer Cloud-Produkte entwickelt werden. Diese Erkenntnisse sollen KMU CSP helfen sich im Schweizer Cloud Computing Markt erfolgreich zu positionieren und attraktiv zu bleiben. Beispielsweise sollen deren Geschäftsmodelle und Cloud-Produktportfolios besser auf die Marktentwicklungen abgestimmt werden.

**Hauptforschungsfrage:** *Wie soll das Cloud-Produktportfolio des Praxispartners aussehen, sodass dieses im Schweizer Cloud Computing Markt zukunftsfähig ist?*

**Unterforschungsfrage 1:** *Welches sind die Gefahren im Schweizer Cloud Computing Markt, welche spezifisch KMU CSP betreffen?*

**Unterforschungsfrage 2:** *In welchen Szenarien können KMU CSP gegenüber den Grossanbietern Potenziale ausschöpfen und wie sehen diese Potenziale aus?*

## **1.5 Annahmen und Abgrenzung**

In dieser Forschungsarbeit wird von der Annahme ausgegangen, dass die Möglichkeit besteht, dass KMU CSP sich auch in Zukunft im Schweizer Markt behaupten können. Dafür werden potenzielle Lösungsansätze erforscht. Der Autor grenzt das Themengebiet wie folgt ein:

- Der Untersuchungsgegenstand ist das Cloud-Produktportfolio des Praxispartners.
- Analysiert werden Public Cloud-Angebote mit den im Markt führenden Servicemodellen SaaS, PaaS und IaaS (Gartner, 2021), wobei der Fokus auf die Aspekte Speicher, Computing und Software gelegt wird (Labes et al., 2013a). Als Softwarebeispiel dient die ERP-Lösung Abacus, welche vom Praxispartner vertrieben wird.
- Die Forschungsarbeit fokussiert sich auf den Schweizer Cloud Computing Markt.

## **1.6 Relevanz**

Gemäss dem Bundesamt für Statistik sind im Jahr 2020 99% der Schweizer Unternehmen KMU (Bundesamt für Statistik, 2020). Eine im Rahmen dieser Forschungsarbeit getätigte Recherche von Cloud Computing Angeboten zeigte die Vielfalt und das Vorkommen vieler verschiedener KMU CSP im Schweizer Markt. Angesichts des starken Wachstums und der Dynamik des Cloud Computing Marktes Schweiz braucht es Erkenntnisse

darüber, wie KMU CSP sich zukünftig im Markt positionieren sollen. Dies wird mittels der Fallstudie beispielhaft aufgezeigt. Die vorliegende Arbeit liefert dabei einen wertvollen Beitrag für alle CSP der Schweiz, in dem diese Studie aktuelle Problemstellungen von KMU CSP aufzeigt und schlussendlich Lösungsansätze in Form eines Referenzmodelles zur Verfügung stellt. Die entwickelte Lösung legt zudem das Fundament für weitere Forschungsarbeiten, welche den Untersuchungsgegenstand Cloud-Services von KMU CSP näher untersuchen wollen.

## **1.7 Aufbau der Arbeit**

Im ersten Kapitel dieser Forschungsarbeit wird genauer auf die Problemstellung, die Ziele und die Ausgangslage eingegangen. Darauf folgend wird im Kapitel zwei das Vorgehen und die gewählten wissenschaftlichen Methodiken beschrieben. Anschliessend folgt im Kapitel drei ein umfangreiches Aufarbeiten der aktuellen Literatur zum Thema Cloud Computing. Dabei werden einerseits die für das Verständnis dieser Forschungsarbeit notwendigen Grundlagen zusammengefasst. Andererseits werden Aspekte beleuchtet, welche für die Evaluation und Entwicklung der Cloud-Produktportfolios relevant sind. Im Kapitel vier wird der Praxisfall behandelt, wobei die Entwicklung und Evaluation der Cloud-Produktportfolios im Vordergrund steht. Im Kapitel drei und vier werden die wichtigsten Erkenntnisse mit fetter Schrift hervorgehoben. Abschliessend werden im Schlussteil unter Kapitel fünf die Ergebnisse erläutert und kritisch beleuchtet. Dies inkludiert die Beantwortung der Forschungsfragen, die Diskussion sowie das Fazit.

## 2 Forschungsmethode

Insbesondere aufgrund der ergebnisorientierten Zielsetzung, des praxisorientierten Anwendungsfalles sowie der Bekanntheit von Design Science Research in der Disziplin der Wirtschaftsinformatik wird in dieser Forschungsarbeit Design Science Research als Forschungsmethodik gewählt (Dresch et al, 2015). Die gewählte Forschungsmethodik charakterisiert sich durch einen klaren Fokus auf der Lösung eines Problems und dem damit verbundenen Entwerfen einer Lösung (Dresch et al., 2015). Nach Peffers et al. (2007) handelt es sich bei der gewählten Forschungsmethode um einen Prozess zur Entwicklung von Artefakten mit dem Ziel beobachtete Probleme zu lösen und durch die Entwicklung und Evaluation des Artefakts Erkenntnisse und Wissen zu erlangen. Die Ergebnisse sollen zudem einen wissenschaftlichen Beitrag leisten, kommuniziert und die Artefakte bewertet werden (Peffers et al., 2007). Auf diese Forschungsarbeit bezogen besteht die Problemstellung, dass das Cloud-Produktportfolio des Praxispartner zunehmend unter starkem Wettbewerbsdruck steht und es keine praxisbezogenen Analysen und Lösungsansätze für die marktorientierte Gestaltung von Cloud-Services für KMU CSP im Schweizer Markt gibt (Vgl. Kapitel 1.2). Die zu entwerfende Lösung bzw. das Artefakt ist das Cloud-Produktportfolio des Praxispartners.

Benner-Wicker et al. (2020) identifizierten im Kontext von Design Science Research das gestaltungsorientierte Vorgehen nach Österle et al. (2010) als einen empfehlenswerten Ansatz für die Nutzung in Abschlussarbeiten. Das Vorgehen charakterisiert sich insbesondere durch eine hohe Pragmatik sowie die leichte Umsetzbarkeit und differenziert sich somit vom Vorgehen nach Peffers et al. (2007), welches als eher abstraktes Modell angesehen wird (Benner-Wicker et al. 2020). Aus den genannten Gründen richtet sich diese Forschungsarbeit nach dem Modell nach Österle et al. (2010):

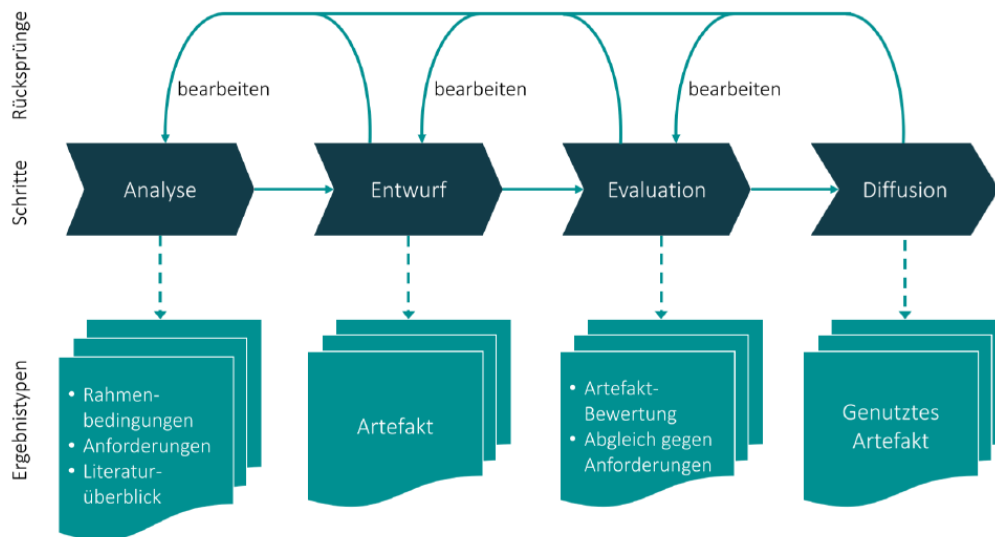


Abbildung 1: Methodisches Vorgehen der Forschungsarbeit nach Österle et al. (Benner-Wicker et al., 2020, S.6).

## 2.1 Vorgehen

Folgend wird das wissenschaftliche Vorgehen anhand der Schritte nach Österle et al. (2010) aufgezeigt, wobei der Forschungsprozess iterativ zu verstehen ist. Im Kapitel «2.2 Methoden zur Datenerhebung und Exploration» werden die im Vorgehen eingesetzten wissenschaftlichen Methoden näher erläutert.

### Analyse

Einführend werden die Problemstellung, die Ziele, die Rahmenbedingen sowie die Relevanz für Wissenschaft und Wirtschaft beschrieben (Kapitel 1). Danach werden die wissenschaftlichen Grundlagen zur Thematik mittels einer Literaturrecherche konsolidiert und reflektiert (Kapitel 3). Darauffolgend wird die Ausgangslage des Praxispartners beschreiben sowie die Ist-Cloud-Infrastruktur und das Ist-Cloud-Produktportfolio des Praxispartners definiert (Kapitel 4). Dabei werden die beiden Artefakte auf Basis von Workshops mit dem Praxispartner erarbeitet (Kapitel 4.1 und 4.3). Für die Analyse und Evaluation der Artefakte wird je eine Nutzwertanalyse mit gewichteten Kriterien durchgeführt (Kapitel 4.2 und 4.3). Diese systematische Prüfung der Artefakte erfolgt ebenfalls in Workshops mit dem Praxispartner. Um die für die Entwicklung des zukünftigen Cloud-Portfolios notwendigen Erkenntnisse über den Schweizer Markt zu gewinnen, werden Experteninterviews mit halb strukturierten Interviewleitfäden geführt (Kapitel 4.6). Zusätzlich wird ein CSP Benchmarking mit Grossanbietern durchgeführt, wodurch in Summe die Grundlagen für die Entwicklung des Soll-Cloud-Produktportfolios geschaffen werden (Kapitel 4.5). In dieser Phase sollen aus dem Praxisfall auch allgemeingültige

Erkenntnisse für KMU CSP abgeleitet werden. Damit soll neben der spezifischen Praxisrelevanz eine allgemeine Praxisrelevanz erreicht werden (Kapitel 4.6).

### **Entwurf**

Ziel dieses Schrittes ist es, ein neues Artefakt bzw. das zukünftige Cloud-Portfolio des Praxispartners zu entwickeln. Die Entwicklung des zukünftigen Cloud-Portfolios erfolgt iterativ in mehreren Workshops mit dem Praxispartner und unter der Anwendung von ausgewählten Kreativitätstechniken. Der iterative Charakter ergibt sich dabei aus dem laufenden Abgleich des Artefaktes mit den identifizierten Anforderungen. Für die Entwicklung des Soll-Cloud-Produktportfolio wird zuerst ein Referenzmodell aus den Erkenntnissen der Experteninterviews abgeleitet (Kapitel 4.7). Danach wird das Referenzmodell instanziiert, indem es auf den Praxisfall angewendet wird. Daraus entsteht das neue Artefakt – das Soll-Cloud-Produktportfolio des Praxispartners (Kapitel 4.8).

### **Evaluation**

In der Phase «Evaluation» wird das erstellte Artefakt systematisch geprüft, indem reflektiert wird, ob die identifizierten Anforderungen und Problemstellungen adressiert werden konnten und ob die in der Literaturrecherche identifizierten Ideen und Konzepte sowie die Ergebnisse aus den Experteninterviews angemessen berücksichtigt wurden (Kapitel 4.8 und 5).

### **Diffusion**

Abschliessend wird in der Phase «Diffusion» kritisch beleuchtet, ob und wie das entworfene Artefakt implementiert werden soll und welche Erkenntnisse dabei gewonnen wurden (Kapitel 5). Dabei werden auch die Forschungsfragen beantwortet, ein Ausblick für zukünftige Forschungsarbeiten gegeben sowie ein Fazit gezogen. (Benner-Wickner et al., 2020)

## **2.2 Methoden zur Datenerhebung und Exploration**

Folgende Methoden werden im Vorgehen dieser Forschungsarbeit zur Datenerhebung und/oder Exploration eingesetzt.

### **2.2.1 Literaturrecherche**

Es wird eine Literaturrecherche nach den Grundsätzen von Kache (2015) durchgeführt. Als Suchstrategie wird die Methodik der konzentrischen Kreise (Finden von weiteren Quellen durch ein zentrales Werk) sowie eine systematische Suche nach Schlüsselwörtern in Literaturdatenbanken eingesetzt. Dabei werde die nötigen wissenschaftlichen

Grundlagen konsolidiert und ein Literaturüberblick erstellt (Benner-Wickner et al., 2020). Die Literaturrecherche inkludiert folgende zwei Forschungsgebiete: Die Erfassung des aktuellen Standes der Technik sowie eine Analyse des Cloud Computing Marktes Schweiz. Bei der Marktanalyse stehen die Analyse der Kundenbedürfnisse, CSP Geschäftsmodelle sowie Cloud-Strategien aus Sicht von KMU CSP im Vordergrund (Balco et. al., 2017). Daraus abgeleitet werden die Anforderungen an das Artefakt definiert.

### **2.2.2 Experten-Workshops**

Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse aus der Literaturrecherche werden in mehreren Workshops mit dem Praxispartner der Ist-Stand analysiert sowie der Soll-Zustand des Cloud-Produktportfolios entwickelt. Hierfür wird die Methodik der Experten-Workshops in Anlehnung an Bauer (2008) eingesetzt.

### **2.2.3 Nutzwertanalyse**

Ziel der Nutzwertanalyse ist es, einen konkreten Vergleich und eine Evaluation des Ist-Cloud-Produktportfolios gegenüber den Soll-Zustand zu ermöglichen. Hierfür wird eine Nutzwertanalyse nach den Grundsätzen und Gütekriterien von Kühnapfel (2019) durchgeführt. Die Nutzwertanalyse nach Kühnapfel (2019) eignet sich insbesondere für die Ergründung von komplexen Problemstellungen, indem das Prinzip der Fragmentierung angewendet wird. Dafür werden Entscheidungskriterien zur Evaluation der Cloud-Produktportfolios innerhalb der Experten-Workshops gesammelt, ausgewählt, kategorisiert, gewichtet und schliesslich bewertet. Für die Entscheidungskriterien gelten die Anforderungen der Vollständigkeit, Bewertbarkeit, Relevanz und Reproduzierbarkeit nach Kühnapfel (2019). Die detaillierte Vorgehensweise ist im Buch Nutzwertanalysen in Marketing und Vertrieb von Kühnapfel (2019) beschrieben.

### **2.2.4 Qualitative Experteninterviews**

Für die Beantwortung der Forschungsfragen sowie die Entwicklung und Evaluation des Cloud-Produktportfolios werden qualitative Experteninterviews mit halb strukturierten Interviewleitfäden nach den Grundsätzen und Vorgehensweisen von Mey und Mruck (2011) geführt. Die qualitativen Interviews werden nach der Methodik der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring und Fenzel (Mayring & Fenzl, 2019) ausgewertet. Grundlegend hierfür ist die Erarbeitung eines Kategoriensystems mittels welchem die Aussagen aus den qualitativen Experteninterviews kategorisiert und ausgewertet werden können (Mayring & Fenzel, 2019).



### **2.2.5 Referenzmodellierung**

Mittels einer Referenzmodellierung soll induktiv auf Basis von Beobachtungen ein Referenzmodell für die Gestaltung eines Cloud-Produktportfolios für KMU CSP realisiert werden (Wilde & Hess, 2007). Dies geschieht auf Basis der Erkenntnisse der Experteninterviews, der Literaturrecherche und des Praxisfalles. Das Referenzmodell wird als Menge normativer Aussagen entwickelt, da das Modell neben dem deskriptiven auch einen präskriptiven Charakter aufweisen soll, indem es eine klare menschliche Handlungsanweisung zur Systemgestaltung aufweist (Fettke & Loos, 2004). Für die Gestaltung des Modelles erfolgt eine Orientierung nach den Grundsätzen von Fettke & Loos (2004).

### 3 Literaturrecherche

Folgend werden die für diese Forschungsarbeit relevante Aspekte des Cloud Computing mittels einer Literaturrecherche nach den Grundsätzen von Kache (2015) aufgearbeitet und erläutert. Zuerst werden in Kapitel 3.1 bis 3.4 die technologischen Grundlagen und Konzepte vermittelt, welche für das Verständnis dieser Forschungsarbeit benötigt werden. Darauffolgend werden in Kapitel 3.5 bis 3.9 spezifische Aspekte des Cloud Computing analysiert und diskutiert. **Diese Erkenntnisse bilden die Grundlage für die spätere Evaluation und Entwicklung des Cloud-Produktportfolios.** Dazu gehört neben dem Verständnis von Vorteilen, Risiken, und Kundenbedürfnissen auch das Verständnis möglicher Geschäftsmodelle und Strategien aus Sicht von KMU CSP.

#### 3.1 Grundlegende Konzepte des Cloud Computing

Generisch ausgedrückt kann Cloud Computing als Weiterentwicklung und besondere Form des IT-Outsourcing angesehen werden, bei welchem gewisse Teile einer IT-Infrastruktur an einen CSP ausgelagert werden (Sunyaev, 2020). Spezifisch wird unter Cloud Computing ein Dienstleistungsmodell verstanden bei welchem dynamisch skalierbare und virtualisierte Ressourcen als Service über das Internet bereitgestellt werden (Antonopoulos & Gillam, 2017). Nach Antonopoulos & Gillam (2017) bietet Cloud Computing einen Paradigmenwechsel, bei welchem Rechenleistung, Datenspeicherung und IT-Dienste an Dritte ausgelagert und Unternehmen und Kunden zur Verfügung gestellt werden. Eine weitere Sichtweise bieten Sehgal & Bhatt (2018): Sie beschreiben Cloud Computing als die Bereitstellung von IT-Dienstleistungen, Anwendungen und Daten über dynamisch skalierbare Pools, bei welchen Server von CSP bereitgestellt werden und der Nutzer sich somit nicht um den Betrieb kümmern muss.

An dieser Stelle gilt es anzumerken, dass sich die Begrifflichkeit des Cloud Computing in einem Wandel befindet (Sehgal & Bhatt, 2018). Ursprünglich waren unter dem Begriff des Cloud Computing typischerweise die Servicemodelle Software as a Service (SaaS), Infrastructure as a Service (IaaS) und Platform as a Service (PaaS) zu verstehen, welche in diesem Kapitel noch genauer erläutert werden. Durch die laufende Evolution der Technologie und die Kreativität der Anbieter erweiterten sich die Angebote laufend, indem beispielsweise immer spezifischere Services über die Cloud angeboten werden (Vgl. Google Cloud Produkte<sup>2</sup>). Nach Sunyaev (2020) gibt es neben der grundsätzlichen

---

<sup>2</sup> <https://cloud.google.com/products/>

Klassifikation der Cloud-Services nach den Servicemodellen SaaS, IaaS und PaaS viele weitere Servicemodelle, welche in der Praxis und der Literatur auftauchen. Oftmals werden diese Services als Everything as a Service (XaaS) zusammengefasst (Sunyaev, 2020). Sunyaev (2020) nennt an dieser Stelle beispielsweise die Services Database as a Service oder Security as a Service. Diese spezifischen Services lassen sich jedoch den grundlegenden Modellen SaaS, IaaS und PaaS zuordnen (Sunyaev, 2020).

Im folgenden Abschnitt werden die drei grundlegenden **Cloud Computing Servicemodelle** SaaS, IaaS und PaaS nach Sehgal & Bhatt (2018) erläutert (Vgl. auch Peter Mell & Tim Grance, 2009):

**Software as a Service (SaaS):** SaaS erlaubt es einem Nutzer die Applikation eines Anbieters zu nutzen, während diese auf dessen Cloud-Infrastruktur durch den Anbieter betrieben wird. Der Nutzer muss sich dabei weder um das Betriebssystem noch um den Arbeitsspeicher oder Daten-Speicher kümmern. SaaS stellt die grösstmögliche Outsourcing-Variante der drei grundlegenden Modelle dar, da die Applikation sowie die Cloud-Infrastruktur vollumfänglich durch den CSP betreut werden. (Sehgal & Bhatt, 2018)

**Platform as a Service (PaaS):** Der CSP stellt dem Nutzer im PaaS-Modell eine Plattform zur Verfügung, auf welcher Betriebssysteme und Middleware zur Verfügung stehen, und verwaltet diese. Der Nutzer kümmert sich dabei um die Applikation und die Daten. Diese Variante ist insbesondere im Bereich der Software-Entwicklung beliebt. (Sehgal & Bhatt, 2018)

**Infrastructure as a Service (IaaS):** Im IaaS-Modell werden dem Nutzer lediglich Rechenleistung, Speicher und Netzwerk zur Verfügung gestellt. Der Nutzer kümmert sich dabei selbst um das Betriebssystem, die Middleware und die Applikation. (Sehgal & Bhatt, 2018)

Des Weiteren werden im Bereich des Cloud Computing **Bereitstellungsmodelle** (deployment models) unterschieden (Sunyaev, 2020). Die Bereitstellungsmodelle bestimmen die Ausprägung der Cloud-Umgebung und damit wieviel Kontrolle der Nutzer über seine Daten hat. Die Bereitstellungsmodelle unterscheiden sich nach Sunyaev (2020) wie folgt:

**Private Cloud:** Die Cloud-Infrastruktur wird ausschliesslich von einer einzigen Person oder Organisation genutzt. Dabei kann die Cloud-Infrastruktur vom Unternehmen selbst, dem CSP oder einer Kombination aus beiden verwaltet werden.

Der Vorteil dabei ist, dass die zugrundeliegende Hardware von der Infrastruktur anderer Clients physisch getrennt bleibt. (Sunyaev, 2020)

**Public Cloud:** Die Cloud-Infrastruktur wird mit weiteren Kunden und Kundinnen wie beispielsweise weiteren Unternehmen oder Organisationen geteilt und steht somit nicht ausschliesslich einem einzigen Unternehmen zur Verfügung. Dabei bietet die Public Cloud ausgewählte Services für alle Nutzer und Nutzerinnen zur selben Zeit an. Obwohl die Cloud-Infrastruktur geteilt wird, ist sie vollständig von der Anwendungsschicht abstrahiert. (Sunyaev, 2020)

**Community Cloud:** Die Cloud-Infrastruktur wird ausschließlich von einer Gruppe von Personen oder Organisationen genutzt, welche ähnliche Anforderungen an den Cloud-Service haben. Bei den Anforderungen kann es sich beispielsweise um gemeinsame Sicherheitsanforderungen, Richtlinien oder Compliance-Aspekte handeln. Ein oder mehrere Mitglieder der Gruppe, der CSP oder eine Kombination aus diesen Parteien verwalten dabei die Cloud-Infrastruktur. (Sunyaev, 2020)

**Hybrid Cloud:** Bei einer Hybrid Cloud besteht die Cloud-Infrastruktur aus einer Kombination von zwei oder mehreren der oben genannten Modelle (bspw. Public- und Private Cloud). Dabei bleiben die Cloud-Infrastrukturen voneinander getrennte Einheiten. Diese sind jedoch durch standardisierte Technologien miteinander verbunden, sodass Daten oder Applikationen zwischen den Cloud-Infrastrukturen transferiert werden können. Beispielsweise können kritische Daten isoliert in einer Private Cloud verwaltet werden, währenddessen nicht kritische Daten in einer Public Cloud Umgebung platziert werden. (Sunyaev, 2020)

**Virtual Private Cloud:** Bei einer Virtual Private Cloud handelt es sich um einen Cloud-Service, welcher in einem isolierten Bereich einer Public Cloud eingebettet ist und nur einem einzelnen Kunden angeboten wird. Der Zugriff erfolgt über ein Virtual Private Network (VPN). Der Nutzer besitzt dabei die Kontrolle über die virtuellen Ressourcen, während die Cloud-Infrastruktur im Besitz des CSP bleibt und durch diesen verwaltet wird. (Sunyaev, 2020)

**Multi Cloud:** In diesem Modell werden wie bei einer Hybrid Cloud verschiedene Cloud-Infrastrukturen von verschiedenen CSP miteinander kombiniert und aggregiert. Somit können verschiedene Cloud-Services von verschiedenen CSP gleichzeitig genutzt werden. Im Gegensatz zu einem Multi Cloud-Modell sind die Cloud-Architekturen bei einer Hybrid Cloud miteinander verbunden und Arbeiten

im Verbund, während bei Multi Cloud-Modellen nur einzelne Komponenten eines anderen CSP genutzt werden. (Sunyaev, 2020)

Oftmals wird in der Literatur für die Begriffsdefinition des Cloud Computing auch auf das National Institute of Standards and Technology (NIST) referenziert (Mell & Grance, 2009). Das NIST identifiziert für die Definition von Cloud Computing neben den Servicemodellen und Bereitstellungsmodellen **fünf essenzielle Eigenschaften** (Vgl. Sehgal & Bhatt, 2018):

**Selbstbedienung auf Abruf:** Der Nutzer kann sich eigenständig Ressourcen bspw. Rechenkapazitäten oder Speicherplatz zur Verfügung stellen, ohne dass eine menschliche Interaktion mit einem CSP nötig ist. (Mell & Grance, 2009)

**Umfassender Netzzugang:** Die Services sind über Netzwerke verfügbar und können über Standardmechanismen erreicht werden, welche mit heterogenen Geräten wie Smartphones oder Laptops kompatibel sind. (Mell & Grance, 2009)

**Bündelung von Ressourcen:** Verschiedene physische und virtuelle Ressourcen werden je nach Bedarf dem Nutzer dynamisch zugewiesen. Die Nutzer werden durch den CSP durch eine Multi-Tenant-Architektur bedient. (Mell & Grance, 2009)

**Schnelle Elastizität:** Die Elastizität beschreibt die Fähigkeit der Skalierung (Erhöhung- sowie Reduktionmöglichkeiten) der Cloud-Infrastruktur. Die Cloud Services sollen schnell und elastisch bereitgestellt werden. In diesem Kontext wird auch oft von pay-as-you-go gesprochen. In diesem Fall bezahlt der Nutzer die Cloud-Services nur dann, wenn diese auch genutzt werden. (Mell & Grance, 2009; Sunyaev, 2020)

**Gemessene Leistung:** Die Ressourcennutzung wird durch einen CSP überwacht und kontrolliert, wodurch beispielsweise die Allokation der Ressourcen optimiert oder die Zugriffe kontrolliert werden können. (Mell & Grance, 2009)

Diese Charakteristiken werden auch von weiteren Autoren aufgegriffen und für die Definition von Cloud Computing als relevant eingestuft (Sehgal & Bhatt, 2018; Sunyaev, 2020; Malik & Wani, 2018). Malik & Wani (2018) identifizieren zusätzlich noch weitere Eigenschaften, welche der Kundenperspektive zuzuordnen sind: Eine hohe Verfügbarkeit und Reliabilität, einfachere Wartungsmöglichkeiten gegenüber Client-Installationen und Pay-as-you-go-Zahlungsmodelle (Malik & Wani, 2018). Labes et al. (2013) fassen die Servicemodelle, die Bereitstellungsmodelle sowie die Charakteristiken in einem Modell zusammen (Vgl. Abbildung 2). Die Abbildung zwei zeigt die zugrundeliegenden Konzepte des Cloud Computing in einer Übersicht.

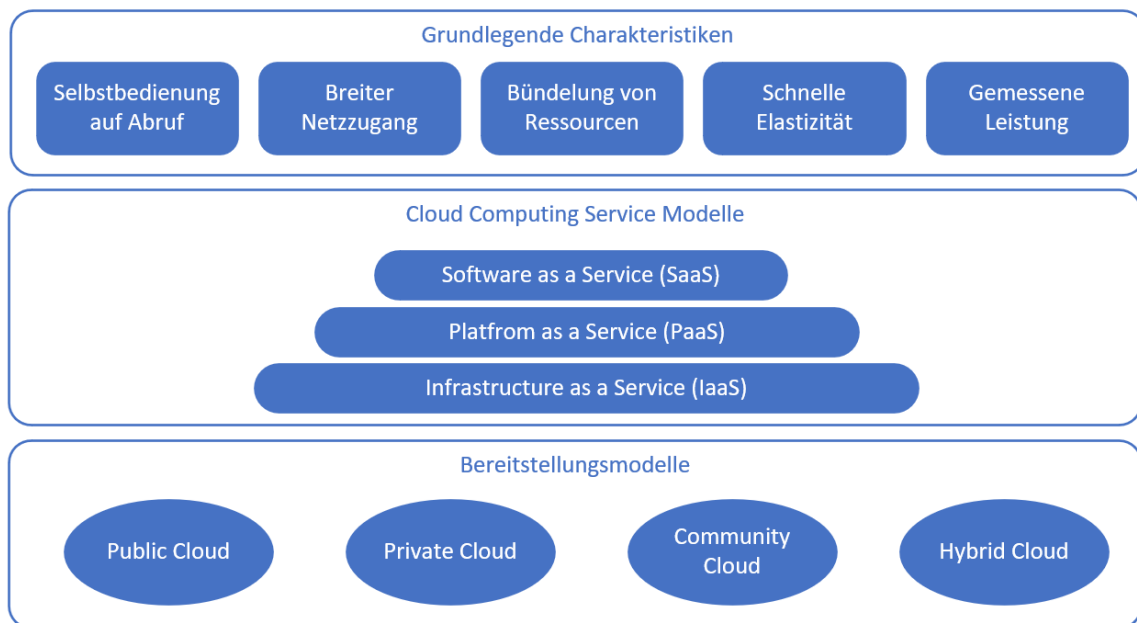


Abbildung 2: Grundlagen des Cloud Computing in Anlehnung Labes et al. (2013).

### 3.2 Essentielle Technologien des Cloud Computing

Cloud Computing bedient sich einer Reihe von Technologien, welche die **Funktionalität und Charakteristiken des Cloud Computing** ermöglichen (Sunyaev, 2020). Im folgenden Abschnitt werden diese grundlegenden Technologien erläutert:

**Breitbandnetz- und Internettechnologie:** Cloud Computing ist für den Datenaustausch auf Netzwerkverbindungen angewiesen und schafft Abhängigkeiten mit dem Internet oder privaten Netzen (Sunyaev, 2020). Dabei wird das Internet von einem Internet Service Provider (ISP) eingerichtet und zur Verfügung gestellt (Singh & Chatterjee, 2017). Grundlegend für den Datenaustausch über das Internet ist das TCP/IP Protokoll über welches Datenpakete in Echtzeit über die Netzwerkschicht übertragen werden können (Sehgal & Bhatt, 2018).

**Data Center-Technologie:** Im Data Center werden physische sowie virtuelle IT-Ressourcen in Form von Rechenleistung, Speicher und Netzwerken für Cloud-Infrastrukturen bereitgestellt, welche dann über eine Virtualisierungs-Plattform dem Nutzer zur Verfügung gestellt werden (Sunyaev, 2020; Singh & Chatterjee, 2017). Ein Data Center besteht typischerweise aus standardisierter Hardware und einer modular aufgebauten Architektur, wodurch eine hohe Skalierbarkeit erreicht wird (Sunyaev, 2020). Um Skaleneffekte zu erzielen werden in einem modernen Data Center dabei eine hohe Anzahl von Servern in Racks in einem grossen Raum betrieben (Song et al., 2015). Mit den Prinzipien der Modularität und Standardisierung werden die Grundvoraussetzungen für die Verringerung der Begrenzung-, Betriebs- und Investitionskosten der Cloud geschaffen (Singh & Chatterjee, 2017).

**Virtualisierungs-Technologie:** Mit Virtualisierung wird der Prozess der Umwandlung von physischen IT-Ressourcen in virtuelle IT-Ressourcen (beispielsweise virtuelle Maschinen) ermöglicht (Sunyaev, 2020). Die virtuellen IT-Ressourcen inkludieren Server, Speicher, Rechenleistung und Netzwerke, wobei die IT-Ressourcen durch einen Hypervisor verwaltet werden. Der Hypervisor ermöglicht die bedarfsgerechte Zuweisung der IT-Ressourcen, wobei jede virtuelle Maschine als voneinander unabhängiges System gilt (Sunyaev, 2020). Die Virtualisierung erlaubt es gegenüber Containern, verschiedene Betriebssysteme auf demselben Server laufen zu lassen und ermöglicht durch den Hypervisor eine bessere Kontrolle der Ressourcen Allokation zwischen den virtuellen Maschinen (Sehgal & Bhatt, 2018).

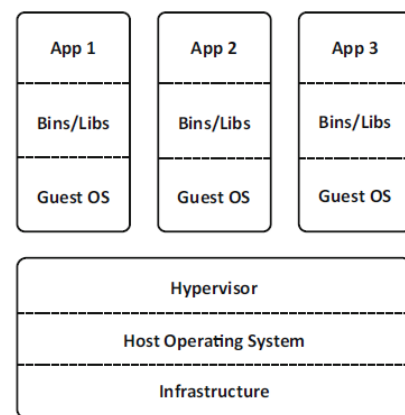


Abbildung 3: Modell einer virtuellen Maschine (Sunyaev, 2020, S.211).

**Container-Technologie:** Bei der Container-Technologie handelt es sich ebenfalls um eine Form der Virtualisierung, mit dem Ziel, eine Lösung für eine verbesserte Interoperabilität für Anwendungspakete in der Cloud zu ermöglichen (Sunyaev, 2020). Container bieten dafür Paketierungsmechanismen an mit welcher Software in einer abstrahierten Umgebung ausgeführt werden können (Sunyaev, 2020). Ein Vorteil von Containern gegenüber von virtuellen Maschinen ist, dass sie punkto Speicher- oder Laufzeitbedarf als leichtgewichtig gelten. Dies ermöglicht es auf der gleichen Serverumgebung mehr Container als virtuelle Maschinen laufen zu lassen (Sehgal & Bhatt, 2018).

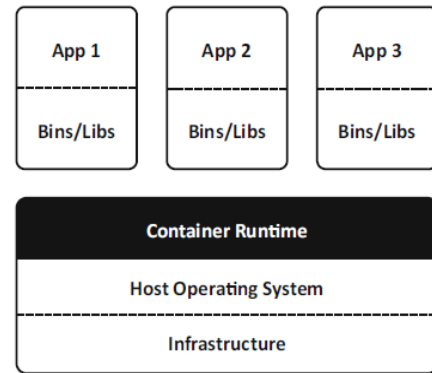


Abbildung 4: Modell der Container-Technologie (Sunyaev, 2020, S.211).

**Multi-Tenant-Technologie:** Durch Multi-Tenant-Technologie wird es ermöglicht, dass verschiedene Nutzer auf dieselbe Applikationslogik gleichzeitig zugreifen können, wobei sichergestellt wird, dass jeder Mandant seine eigene Sicht auf die Applikation besitzt und es nicht erlaubt ist, auf Daten und Anwendungen anderer Mandanten zuzugreifen. Nach Sunyaev (2020) gehören folgende Aspekte zu den wichtigsten Herausforderungen der Multi-Tenant-Technologie: Die Nutzungsisolierung, die Datenwiederherstellung, die Datenisolierung, die Datensicherheit, Anwendungsupgrades, Systemskalierbarkeit und die Messung der Nutzung. (Sunyaev, 2020)

**(Web-) Service-Technologie:** Die Service Technologie bildet das Fundament des Cloud Computing, indem sie für die Schaffung der «as a Service» Cloud-Bereitstellungsmodelle verwendet wird (Sunyaev, 2020). Sunyaev (2020) versteht darunter die für Cloud-Infrastrukturen grundlegenden Technologien des Webservice und des REST-Service, der Service Agenten und der Service Middleware. Bei einem Webservice handelt es sich dabei um einen Dienst, welcher über eine Schnittstelle eines entfernten Anbieters bezogen werden kann (Sehgal & Bhatt, 2018). Nach Sehgal & Bhatt (2018) gehören Webservices, welche auf offenen Standards wie HTTP, HTTPS, XML sowie auf Client-Server Konzepten basieren, zu den Gründungstechnologien des Cloud Computing. Nach Singh & Chatterjee



(2017) wird die Technologie sogar als aufkommender Trend des Cloud Computing angesehen.

### 3.3 Cloud-Architekturen

Cloud Computing besteht aus einer mehrschichtigen Architektur, welche aus einem Netz von miteinander verbundenen Diensten auf verschiedenen Abstraktionsebenen aufgebaut ist (Sunyaev, 2020). Diese Architektur wird Cloud-Architektur oder auch «Cloud Stack» oder «Stack of Cloud Architecture» genannt (Sunyaev, 2020; Abdalla & Varol, 2019). Sie hilft dabei, die Verantwortlichkeiten zwischen den CSP, der Kundschaft und den Zwischenanbietern aufzuzeigen, in dem die verschiedenen Cloud-Servicemodelle in einer mehrschichtigen Architektur dargestellt werden können (Sunyaev, 2020). Diese Betrachtungsweise ist insbesondere für die in Kapitel vier folgende Evaluation und Entwicklung des Cloud-Portfolios des Praxispartners relevant. Die folgende Grafik veranschaulicht das Modell einer vereinfachten mehrschichtigen Cloud-Architektur in Anlehnung an Caldarelli et al. (2017), wobei die Servicemodelle SaaS, IaaS und PaaS dargestellt werden:

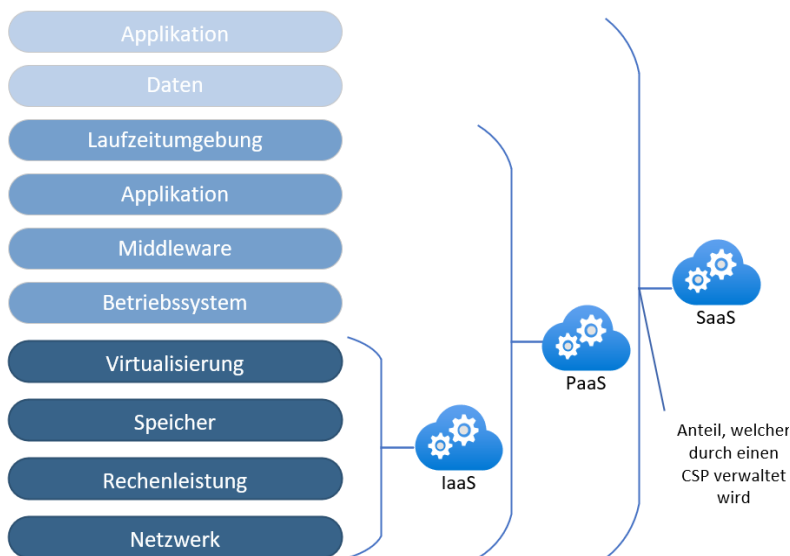


Abbildung 5: Modell einer mehrschichtigen Cloud-Architektur in Anlehnung an Caldarelli (2017).

Die Grafik veranschaulicht die **Verantwortlichkeiten der CSP** über die mehrschichtige Cloud-Architektur, wobei SaaS das umfassendste und IaaS das kleinste Servicemodell darstellt. In einem SaaS-Modell übernimmt der CSP dabei sämtliche in der Grafik 3 aufgelisteten Aufgaben. Die Kundschaft kümmert sich in diesem Fall nur noch um kleine Konfigurationen, wie beispielsweise das Anpassen der grafischen Benutzeroberfläche oder das Ein- oder Ausschalten von Funktionen (Sunyaev, 2020). Ansonsten kann die

Kundschaft im SaaS-Modell in der Regel keine Änderungen am Cloud-Service vornehmen (Sunyaev, 2020). Im PaaS- sowie im IaaS-Modell erhöht sich das Aufgabengebiet der Kundschaft entsprechend. Eine detaillierte Übersicht der verschiedenen Ebenen einer Cloud-Architektur liefert Sunyaev (2020):

| Partei | IaaS                          | PaaS                       | SaaS                       |
|--------|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Kunde  | Sichere Applikationsnutzung   |                            |                            |
|        | Benutzereinstellungen         |                            |                            |
|        | Applikation                   |                            | Applikation                |
|        | Software-Sicherheit           |                            | Software-Sicherheit        |
|        | Administration und Support    |                            | Administration und Support |
|        | Betriebssystem                | Betriebssystem             | Betriebssystem             |
|        | Laufzeitumgebung              | Laufzeitumgebung           | Laufzeitumgebung           |
|        | Datenbank                     | Datenbank                  | Datenbank                  |
|        | Plattform Sicherheit          | Plattform Sicherheit       | Plattform Sicherheit       |
|        | Administration und Support    | Administration und Support | Administration und Support |
| CSP    | Virtuelle Maschinen           | Virtuelle Maschinen        |                            |
|        | Virtualisierung               | Virtualisierung            |                            |
|        | Rechenkapazität               | Rechenkapazität            |                            |
|        | Speicher                      | Speicher                   |                            |
|        | Netzwerk                      | Netzwerk                   |                            |
|        | Infrastruktur Sicherheit      | Infrastruktur Sicherheit   |                            |
|        | Administration und Support    | Administration und Support |                            |
|        | Hardware                      |                            |                            |
|        | Räumlichkeiten und Ausrüstung |                            |                            |
|        | Netzwerk                      |                            |                            |
|        | Data Center Sicherheit        |                            |                            |

= Hauptgeschäft IaaS  
  Hauptgeschäfts PaaS  
  = Hauptgeschäft SaaS  
  Fullstack-Anbieter oder Sub-Anbieter

Abbildung 6: Zuständigkeiten in verschiedenen Service-Modellen in Anlehnung an Sunyaev (2020).

Die Grafik zeigt ebenfalls die **Service Modelle SaaS, IaaS und PaaS** und veranschaulicht die Aufgabenteilung zwischen dem CSP und der Kundschaft in einem höheren Detaillierungsgrad. Sunyaev (2020) zeigt dabei auf, welche Hauptgeschäfte den jeweiligen Servicemodellen zugeordnet werden (Vgl. blau eingefärbte Rechtecke). Dies bedeutet, dass die Aufgaben in den grau eingefärbten Rechtecken auch durch einen Sub-Anbieter wahrgenommen werden können. Beispielsweise könnte ein IaaS-Anbieter sich in einem Data Center einmieten, welches sich um sämtliche Hardware sowie Lokalitäts-Belange kümmert und somit nur die Aufgaben ab der Schicht «Administration und Support» wahrnehmen. Werden auch die zugrundeliegenden, grau eingefärbten Aufgaben durch den CSP wahrgenommen, spricht Sunyaev (2020) von einem Fullstack-Anbieter. Die detaillierte

Beschreibung aller Ebenen kann im Buch Internet Computing: Principles of Distributed Systems and Emerging Internet-Based Technologies von Sunyaev (2020) nachgelesen werden.

Des Weiteren ist es zum Verständnis von Cloud-Architekturen hilfreich, einen genaueren Blick auf die Virtualisierung zu legen. Die Abbildung vier zeigt ein Modell einer virtualisierten Cloud-Architektur in Anlehnung Malik & Wani (2018):

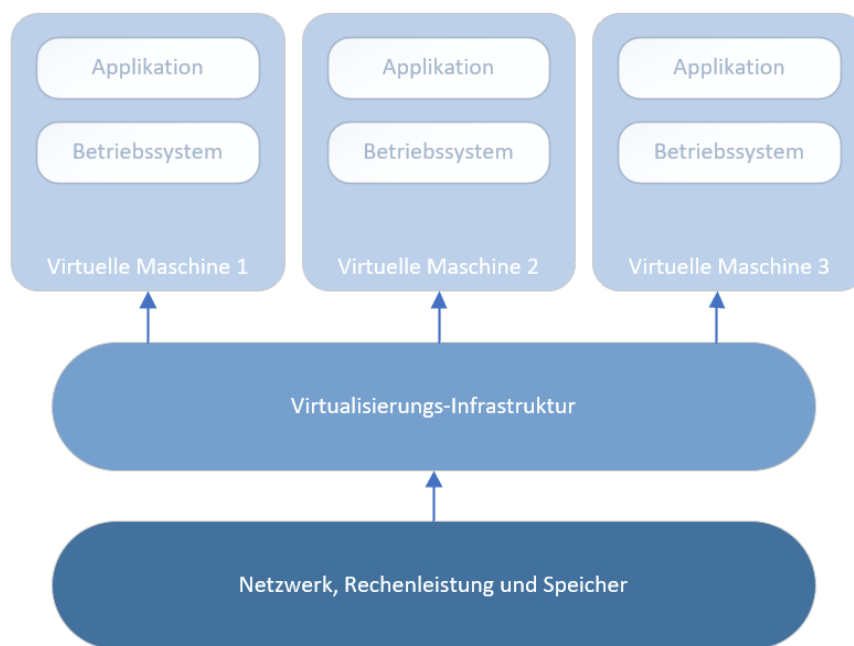


Abbildung 7: Modell einer virtualisierten Cloud-Architektur in Anlehnung an Malik & Wani (2018).

Die Grafik veranschaulicht eine **virtualisierte Cloud-Architektur**, bei welcher den virtuellen Maschinen über eine Virtualisierungs-Infrastruktur (Bspw. Citrix XenServer oder Microsoft Hyper-V) IT-Ressourcen in Form von Rechenleistung, Speicher und Netzwerken zugewiesen werden. Ist die virtuelle Maschine direkt auf der Hardware installiert, so wird dies als Hardware Virtualisierung bezeichnet (Malik & Wani, 2018). Wird die virtuelle Maschine auf dem Betriebssystem installiert, wird von einer Betriebssystem Virtualisierung gesprochen (Malik & Wani, 2018). Neben den zwei genannten Typen existieren zwei weitere Virtualisierungstypen: die Server Virtualisierung und die Speicher Virtualisierung. Bei einer Server Virtualisierung wird ein Server in mehrere Server aufgeteilt und via eines Lastenausgleichs je nach Nachfrage Ressourcen zugeteilt (Malik & Wani, 2018). Bei einer Speicher Virtualisierung werden verschiedene Ressourcen aus Speichersystemen konsolidiert, sodass diese als einheitliches Speichersystem erscheinen (Malik & Wani, 2018).

### 3.4 Informationssicherheit in der Cloud

Bei der Cloud-Sicherheit handelt es sich um ein Teilgebiet der Computer-Sicherheit (Singh & Chatterjee, 2017). Als übergeordneter Begriff dient auch das Konzept der Informationssicherheit, welches auf den Grundsätzen der **Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit** (Englisch: CIA triad) basiert und als einen allgemein anerkannten Rahmen für die Informationssicherheit anerkannt wird (Sunyaev, 2020). Bedner (2013) teilt die Thematik der Cloud-Sicherheit in die Gebiete IT-Sicherheit (technische Sichtweise) und Rechtssicherheit und hält fest, dass es sich bei Cloud-Sicherheit primär um eine technische geprägte Sichtweise handelt (Bedner, 2013). Der Fokus dieser Forschungsarbeit liegt deshalb hauptsächlich auf der technischen Perspektive, wobei Bedner (2013) darunter die Sicherheit der Daten, der Datenverarbeitung und deren Übermittlung versteht.

Singh & Chatterjee (2017) verstehen unter Cloud-Sicherheit Richtlinien, Technologien und Kontrollen, die zum Schutz von Daten und der Dienste dienen. Bezüglich Richtlinien und Kontrollen existieren für die Sicherstellung von Cloud-Sicherheit zahlreiche Cloud-Sicherheits-Standards von Normungsgremien wie der Cloud Security Alliance (CSA), der International Organisation of Standards (ISO) oder dem National Institute for Standards and Technology (NIST) (Kalaiprasath et al., 2017). Kalaiprasath et al. (2017) kritisieren dabei, dass viele CSP einen Mix aus Sicherheits- und Datenschutzkontrollen einsetzen, aber keine klare Strategie verfolgen.

Zu den Hauptrisiken zählen nach Kalaiprasath (2017) Datenschutzverletzungen, Datenverlust, Hijacking von Konten oder Diensten, unsichere Schnittstellen und APIs, denial of service, böswillige Insider, Missbrauch von Cloud-Diensten, unzureichende Sorgfaltspflicht und Technologie-Schwachstellen. Um einen Überblick der Bedrohungen zu veranschaulichen ist es hilfreich, die Vielzahl der Cloud-Bedrohungen in übergeordnete Gruppen zu kategorisieren. In der Metaanalyse von Singh & Chatterjee (2017) zum Thema Sicherheitsprobleme und Herausforderungen der Cloud konsolidierten die Autoren dafür die Bedrohungen in folgende Kategorien: Sicherheitsprobleme bei der Datenspeicherung und der Datenverarbeitung, Virtualisierung, Internet und Dienste, Netzwerke, Zugangskontrolle, Software, Vertrauensverwaltung und Compliance sowie rechtliche Aspekte (Vgl. Abbildung 8).

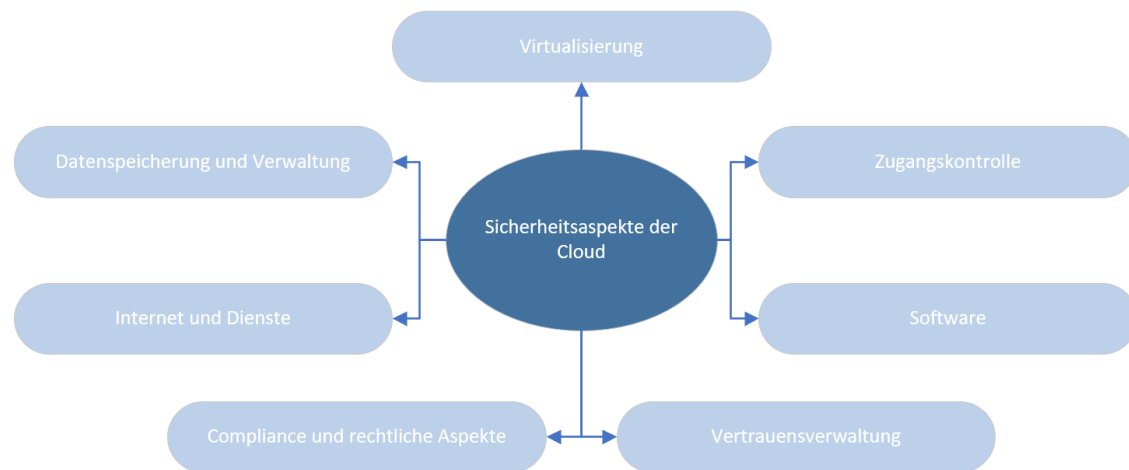


Abbildung 8: Sicherheitsaspekte der Cloud in Anlehnung an Singh & Chatterjee (2017).

Folgend werden einige Sicherheitsaspekte der übergeordneten Kategorien nach Singh & Chatterjee (2017) in Form von Beispielen beschrieben. Eine ausführlichere Beschreibung der möglichen Sicherheitsrisiken und Lösungsansätzen im Bereich des Cloud Computing können in der Meta-Studie von Singh & Chatterjee (2017) gefunden werden und werden daher nicht im Detail behandelt.

**Virtualisierung:** Die Virtualisierung ist zwar ein Mittel zur besseren Ressourcenallokation, doch schafft sie mit ihrer Multi-Tenant-Technologie neue Sicherheitsrisiken. Zum Beispiel stellen erhöhte Rechte von CSP auf Virtualisierungsplattformen ein Problem dar. Gibt es beim CSP beispielsweise einen schädlichen Benutzer, so hat dieser die Rechte VM-Images zu erstellen, zu ändern und zu kopieren und hat somit auch die Möglichkeit schädlichen Code einzuführen. Durch die Interkonnektivität des virtuellen Maschinen Monitors (VMM) mit den virtuellen Maschinen gibt es zudem generell eine Vielzahl von Einstiegspunkten, was Angreifern eine grosse Angriffsfläche bietet. (Singh & Chatterjee, 2017)

**Zugangskontrolle:** Hier stellen beispielsweise die Thematiken der Authentifizierung, der Autorisierung und des physischen Zugriffs im Datacenter Sicherheitsrisiken dar. Aufgrund der Multi-Tenant-Infrastruktur steht Cloud Computing hier von besonderen Herausforderungen, da die Kundschaft Zugang zu Cloud-Diensten über Websites oder Front-End-Schnittstellen hat und somit die Zugriffsdienste eine Angriffsfläche darstellen. (Singh & Chatterjee, 2017)

**Software:** Aufgrund der Vielzahl von Programmiersprachen und Codezeilen, der Individualität von Software und der Komplexität ist es äusserst schwierig, Soft-

waresicherheit zu messen. Ein einzelner Fehler kann eine Sicherheitslücke darstellen, wodurch Softwaresicherheit zu einem zentralen Bestandteil der Cloud-Sicherheit zählt. (Singh & Chatterjee, 2017)

**Compliance und rechtliche Aspekte:** Hierbei stellen Sicherheitsrisiken wie Vertragsbrüche des Service Level Agreements (SLA), Anbieter-lock-in, Kontrollverlust oder Datenschutzverletzungen relevante Aspekte dar. Des Weiteren ist die Anwendbarkeit der digitalen Forensik aufgrund des dynamischen Charakters der Cloud eine komplexe Aufgabe. Beispielsweise tritt aufgrund von laufenden Verschiebungen der Daten und der Tatsache, dass sich die Daten nicht auf einem einzelnen physischen Speicher befinden, das Problem der Datenlokalität auf. (Singh & Chatterjee, 2017)

**Vertrauensverwaltung:** Als Voraussetzung, dass Kunden Ihre Geschäfte und Dienste auslagern, muss zwischen den CSP und der Kundschaft Vertrauen vorhanden sein. Dabei gibt es nach Singh & Chatterjee (2017) verschiedene Gründe für ein Scheitern des Vertrauensverhältnisses. Einerseits bestehen menschliche Risiken aufgrund von schwachen Passwörtern, Social Engineering oder Phishing Attacken. Andererseits geht es dabei um das Vertrauen in die Technologie, die Lokalität der Daten, die Wahrheit von Reports (bspw. Ressourcenverbrauch) oder den Umgang mit Protokollen. (Singh & Chatterjee, 2017)

**Internet und Dienste:** Cloud-Infrastrukturen sind darauf angewiesen, dass die Daten über einen Träger zwischen Absender und Empfänger übertragen werden. Über das Internet wird dabei eine hohe Anzahl von Daten-Paketen über eine Vielzahl von Knotenpunkten übertragen, was zu einer hohen Komplexität führt. Singh & Chatterjee (2017) identifizieren in diesem Kontext bekannte Sicherheitsprobleme wie Man-in-the-Middle-Attacks, IP-Spoofing, Port-Scanning, Malware-Injektionen oder Packet-Sniffing. Des Weiteren wird auch kritisiert, dass der Zugriff auf Cloud-Services über Web-basierte Agenten trotz diversen Sicherheitslösungen keine sichere Lösung für die Endkundschaft darstellt. Singh & Chatterjee (2017) verweisen dabei auf bekannte Angriffsmöglichkeiten wie Cross-Site Scripting (XSS), code injection (über SQL), cookie theft und hidden field manipulation. (Singh & Chatterjee, 2017).

**Datenspeicherung und Verwaltung:** Daten, welche in der Cloud gespeichert werden, sind isoliert und undurchschaubar für die Kundschaft. Der daraus resultierende Kontrollverlust bei der Datenspeicherung stellt ein grosses Problem beim

Cloud Computing dar. Einerseits ist es aus Kundensicht schwieriger, die Integrität und Vertraulichkeit der Daten zu überprüfen. Andererseits kennt der Dateneigentümer teilweise weder die Datenstandorte noch die Sicherheitsdienste und Sicherheitsmechanismen, welche zur Sicherstellung der Daten zum Einsatz kommen. Problematisch ist auch, dass für Berechnungen oftmals Daten in Klartext benötigt werden, wodurch der Speicher, welcher innerhalb oder ausserhalb des Prozessors für die Speicherung temporärer Daten verwendet wird, einen günstigen Angriffsvektor bietet. Zusätzlich identifizieren Singh & Chatterjee (2017) Sicherheitsprobleme aufgrund von unsicheren Kryptographie-Mechanismen, schlechter Schlüssel-Verwaltung, schwachen Sicherheitslösungen oder Hardware-Fehlern. (Singh & Chatterjee, 2017)

In der Meta-Studie von Singh & Chatterjee (2017) wurden **duzende Sicherheitsprobleme inklusive entsprechender Lösungsansätze** identifiziert und diskutiert. Für viele dieser Sicherheitsprobleme liefert die Forschung Lösungsansätze. Einige Sicherheitsprobleme bleiben jedoch ungelöst (Singh & Chatterjee, 2017). Beispielsweise existieren in der Forschung viele spezifische Lösungsansätze, welche sich einem bestimmten Sicherheitsproblem widmen. Jedoch fehlt eine umfassende und integrierte Sicherheitslösung, die alle wichtigen Sicherheitsanforderungen in der Cloud erfüllen kann (Singh & Chatterjee, 2017). Aufgrund der Bindung der Informationstechnologie an technologischen Entwicklungen gilt es an dieser Stelle anzumerken, dass es nie absolute Sicherheit geben kann (Bedner, 2013). Ziel der Cloud-Sicherheit ist es deshalb die von den Risiken ausgehenden Bedrohungen so weit wie möglich zu reduzieren.

### 3.5 Vorteile des Cloud Computing

Wegweisend für die Entwicklung von Cloud-Produkten sind die damit verbundenen Vorteile der Technologie (Sunyaev, 2020). Einleitend gilt es festzuhalten, dass Cloud Computing Vorteile für die Kundschaft, für den CSP, aber auch für weitere Anspruchsgruppen wie bspw. die Umwelt bietet (Schulz, 2009; Sehgal & Bhatt, 2018). Aufgrund der Zielsetzung dieser Forschungsarbeit liegt der Fokus auf den Vorteilen aus Kundensicht. In der Literatur existieren dazu viele verschiedene Argumentationen und Sichtweisen (Vgl. Sehgal & Bhatt, 2018; Pai & Aithal, 2016; Sunyaev, 2020). Ein Überblick über die identifizierten Vorteile wird in der Tabelle eins gegeben. Die Grafik fasst die Vorteile des Cloud Computing (nicht abschliessend) aus den identifizierten Vorteilen aus der Literaturrecherche in einer Matrix zusammen (x = genannt, wobei für die Selektion mindestens zwei Nennungen notwendig waren, N = 7):

| Vorteile                            | Sehgal & Bhatt (2018) | Pai & Aithal (2016) | Sunyaev (2020) | Abdalla & Varol (2019) | Attaran & Woods (2019) | Avram (2014) | Ghumman & Kamboj (2016) |
|-------------------------------------|-----------------------|---------------------|----------------|------------------------|------------------------|--------------|-------------------------|
| Kosteneinsparungen (allgemein)      | x                     | x                   | x              | x                      | x                      | x            | x                       |
| Qualitätssteigerungen               |                       |                     | x              | x                      | x                      |              |                         |
| Pay-as-you-go                       | x                     | x                   | x              | x                      | x                      | x            | x                       |
| Höhere Flexibilität und Elastizität | x                     | x                   | x              | x                      | x                      | x            | x                       |
| Konzentration auf Kernkompetenzen   | x                     |                     | x              | x                      |                        |              |                         |
| Tiefe Eintrittskosten               |                       |                     | x              |                        | x                      | x            |                         |
| Verkürzte Markteinführungszeit      |                       |                     | x              |                        |                        | x            |                         |
| Standortunabhängigkeit              |                       | x                   | x              |                        |                        |              | x                       |
| Schnelle Einsatzbereitschaft        |                       | x                   |                |                        | x                      | x            | x                       |
| Nachhaltigkeit                      |                       | x                   |                |                        | x                      |              |                         |

Tabelle 1: Überblick der Vorteile des Cloud Computing aus Kundensicht (eigene Grafik).

Über die sieben Studien gesehen werden die Aspekte **Kosteneinsparung, höhere Flexibilität & Elastizität sowie pay-as-you-go** am häufigsten diskutiert. Weitere relevante Aspekte sind Qualitätssteigerungen (Bspw. in der Performance oder im Bereich Sicherheit), die Konzentration auf Kernkompetenzen, tiefe Eintrittskosten und die schnelle Einsatzbereitschaft. Weitere diskutierte Aspekte sind unlimitierte Speicherkapazitäten aufgrund dynamischer Ressourcenallokation, Standortunabhängigkeit sowie Nachhaltigkeit. Die Tabelle eins ist nicht abschliessend. Sie zeigt jedoch die **wesentlichen Vorteile des Cloud Computing** anhand der Nennungen in verschiedenen Studien auf. In der Tabelle zwei werden die Vorteile näher erläutert:



| <b>Vorteile</b>   | <b>Beschreibung</b>  |
|---|--|
| Kosteneinsparungen (allgemein)                                  | Indem CSP mehreren Nutzern eine gemeinsam genutzte Cloud-Infrastruktur bereitstellen (Public Cloud), können Skalen-Effekte realisiert werden, was wiederum die Kosten für die Kundschaft senkt (Sunyaev, 2020).  |
| Qualitätssteigerungen (Zugriff auf Fähigkeiten & IT-Ressourcen) | Durch den Zugriff auf modernste IT-Ressourcen können diverse Qualitätsvorteile realisiert werden (Sunyaev, 2020). Es können dabei Fähigkeiten und Know-how genutzt werden, welches sonst nicht intern bereitgestellt werden könnte (economies of skill). Die Thematik kann dabei verschiedene Aspekte umfassen: Beispielsweise weniger Service-Unterbrechungen aufgrund kosteneffizienten Redundanzen (Abdalla & Varol, 2019), eine höhere Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit aufgrund einer robusten Architektur (Sunyaev, 2020) oder einer höheren Datensicherheit aufgrund der Anwendung von hohem Fachwissen (Attaran & Woods, 2019). |
| Pay-as-you-go   | Typischerweise wird Cloud Computing in Pay-as-you-go-Modellen angeboten, wodurch Kunden die Nutzung von IT-Ressourcen optimieren und Fixkosten in variable Kosten umwandeln können (Sunyaev, 2020).  |
| Höhere Flexibilität und Elastizität                             | Die Kunden können die Cloud-Infrastruktur einfach und schnell nach oben sowie nach unten skalieren und so den aktuellen Bedürfnissen ausrichten (Pai & Aithal, 2016). Durch diese Flexibilität können Unternehmen auch schneller auf Veränderungen reagieren (Bspw. auf die IT-Arbeitsauslastung) (Sunyaev, 2020).   |
| Konzentration auf Kernkompetenzen                               | Da der CSP sich um die Betreuung der Cloud-Infrastruktur kümmert, hat die Kundschaft mehr Zeit, um sich auf eigene Kernkompetenzen zu konzentrieren, wodurch Mehrwerte realisiert werden können (Abdalla & Varol, 2019; Sunyaev, 2020) Die IT-Abteilung kann somit ihre Zeit vermehrt strategischen Aktivitäten, wie beispielsweise der Ausrichtung der IT auf das Unternehmen, widmen (Sunyaev, 2020).  |
| Tiefe Eintrittskosten   | Cloud Computing ermöglicht es die Beschaffung von IT-Ressourcen mit Betriebsmitteln anstatt mit hohen Kapital Investitionen zu tätigen (Attaran & Woods, 2019). Oftmals wird in diesem Kontext auch genannt, dass durch Cloud Computing die IT-Hürden für Innovationen gesenkt werden können (Avram, 2014; Sunyaev, 2020). Sunyaev (2020) nennt in diesem Kontext das Unternehmen «TripIt» (Verwaltung von Reisearrangements) und Avram (2014) Youtube und Facebook, welche durch die Entwicklung des Cloud Computing stark profitieren konnten.   |
| Verkürzte Markteinführungszeit                                  | Durch die Bereitstellungen von Cloud-Infrastrukturen ermöglicht es Cloud Computing den Kunden ihre Produkte oder Dienstleistungen schneller auf den Markt zu bringen (Sunyaev, 2020; Avram, 2014).   |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Standortunabhängigkeit       | Mittels einer Internetverbindung, entsprechenden Anmeldedaten und Zugriffsrechten erfolgt der Zugriff auf eine Cloud Zeit- und standortunabhängig (Pai & Aithal, 2016).   |
| Schnelle Einsatzbereitschaft | Insofern standardisierte Lösungen verfügbar sind, können Cloud-Infrastrukturen innerhalb weniger Minuten bereitgestellt werden und sind daher grundsätzlich schnell einsatzbereit (Ghumman & Kamboj, 2016; Pai & Aithal, 2016). |
| Nachhaltigkeit               | Durch Cloud Computing können Energie (Bspw. durch Skaleneffekte bei der Kühlung) und Platz gespart werden, wodurch Cloud Computing als nachhaltiger angesehen wird als das Betreiben eigener Server (Attaran & Woods, 2019).    |

Tabelle 2: Beschreibung der identifizierten Vorteile des Cloud Computing (eigene Tabelle).

Zusammenfassend bringt Cloud Computing gegenüber traditionellen on-premise-Lösungen diverse Vorteile, wobei die wichtigsten in diesem Kapitel näher betrachtet wurden.

### 3.6 Risiken des Cloud Computing

Neben den Vorteilen birgt Cloud Computing auch diverse Risiken für die Kundschaft (Sunyaev, 2020). Zusätzlich zu den technischen Sicherheitsaspekten, welche im Kapitel 3.4 diskutiert wurden, werden in der Literatur oftmals Risiken abstrahiert, sodass diese insbesondere für die Kundschaft verständlich gemacht werden können. Dabei variiert der Umfang, Abstraktionsgrad sowie die Gruppierung der Risiken in der Literatur stark, weswegen der Vergleich von Risiken unterschiedlicher Autoren und Autorinnen eine schwierige Aufgabe darstellt. Die Tabelle drei gruppiert deshalb die identifizierten, abstrahierten Risiken aus der Literaturrecherche in Risikogruppen (nicht abschliessend) und veranschaulicht Problemstellungen, welche aus Kundensicht auftreten können (x = genannt, wobei für die Selektion mindestens zwei Nennungen notwendig waren, N = 7):

| Risiken                       | Sehgal & Bhatt (2018) | Caldarelli et al. (2017) | Sun-yaev (2020) | Abdalla & Varol (2019) | Attaran & Woods (2019) | Sugmar & Imam (2015) | Ghumman & Kamboj (2016) |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------|------------------------|------------------------|----------------------|-------------------------|
| Technische Sicherheitsrisiken | x                     | x                        | x               | x                      | x                      | x                    | x                       |
| Lock-in-Effekte               |                       |                          | x               | x                      | x                      | x                    |                         |

|  |   |   |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|---|
| Kontrollverlust                                  | x |   | x | x | x |   |   |
| Datenschutz-Problemstellungen                    | x | x |   | x |   | x |   |
| Performance-Probleme                             | x |   | x | x | x | x |   |
| Verfügbarkeitsprobleme                           |   | x | x | x |   | x | x |
| Service Unzuverlässigkeit & Vertrauensmissbrauch |   | x |   | x | x | x | x |

Tabelle 3: Übersicht der Risikogruppen aus Kundensicht (eigene Tabelle).

Technische Sicherheitsrisiken und die damit teilweise verbundenen Verfügbarkeitsprobleme und Datenschutz-Problemstellungen werden in der Literatur besonders häufig diskutiert. Auch die Servicezuverlässigkeit sowie klassische Cloud Computing Risiken wie Lock-in-Effekte, Kontrollverluste oder Performance Probleme werden oft genannt. Aufgrund der Tatsache, dass die Kundschaft unternehmenskritische und/oder sensitive Daten an CSP auslagern, halten Ghumman & Kamboj (2016) fest, dass Sicherheit das Hauptanliegen im Bereich Cloud Computing ist. Dies bestätigt auch die im Rahmen dieser Forschungsarbeit durchgeführte Literaturrecherche, wobei sich herausstellte, dass technische Sicherheitsaspekte in der Literatur dominieren. An dieser Stelle gilt es anzumerken, dass die Übersicht längst nicht alle Risiken umfasst, welche im Kontext von Cloud Computing identifiziert werden können (Vgl. Brender & Markov, 2013). Die Gruppierung der Risiken hilft jedoch den Umfang der zu analysierenden Risiken einzugrenzen und erlaubt es einen Fokus zu setzen, indem die Risiken aus verschiedenen Studien identifiziert und eingeordnet werden. In der Tabelle vier werden die identifizierten Risikogruppen näher beschrieben:

| Risiken                       | Beschreibung  |
|-------------------------------|---|
| Technische Sicherheitsrisiken | Aufgrund der Charakteristiken des Cloud Computing (Virtualisierung, Multi-Tenant-Architektur etc.) ergeben sich zahlreiche technische Schwachstellen und Risiken (Vgl. Kapitel 3.4). In diesen Bereich fallen beispielsweise Risiken wie Datenverluste aufgrund Hardware- oder Systemfehlfunktionen, unsicheren Schnittstellen & APIs, Schadsoftware oder |

|                               |   |
|-------------------------------|---|
|                               | Schwachstellen im System ( Sunyaev, 2020). Eine einzige Sicherheitslücke oder ein Fehlverhalten kann dabei zu einer Kompromittierung der gesamten Cloud-Infrastruktur des Anbieters führen (Sunyaev, 2020).   |
| Lock-in-Effekte               | Fernandes et al. (2014) stellen fest, dass aufgrund fehlender Standardisierung auf Seiten der der CSP Lock-in-Effekte entstehen können, da Daten teilweise nur schwer zu migrieren sind und dadurch hohe Kosten auf Seiten der Kundschaft entstehen können.   |
| Kontrollverlust               | Traditionelle Cloud-Modelle bergen ein hohes Mass an Kontrollverlust (Sunyaev, 2020). Durch die Abstraktion verliert die Kundschaft administrative Macht sowie die Macht über Betriebs- und Sicherheitskontrollen (Sunyaev, 2020). Beispielsweise ist aufgrund der eingeschränkten Sichtbarkeit und Virtualisierung die Diagnose von Leistungsproblemen aus Kundensicht nur erschwert möglich (Sehgal & Bhatt, 2018).   |
| Datenschutz Problemstellungen | Aufgrund er Tatsache, dass Daten beim Cloud Computing an einen CSP ausgelagert wurden, ergeben sich zahlreiche datenschutzrechtliche Problemstellungen (Fernandes et al., 2014). Datenschutzverletzungen treten dann auf, wenn vertrauliche Informationen von einer unberechtigten Person, freigegeben, eingesehen, gestohlen, modifiziert oder verwendet werden (Sunyaev, 2020). Datenschutzverletzungen können dabei bei der Daten-Übermittlung, Speicherung oder Verarbeitung auftreten, bspw. aufgrund unsicherer Verschlüsselung oder unsicheren Protokollen (Sugmar & Imam, 2015). Des Weiteren nennt Sunyaev (2020) die Problematik der Datenlokalität und Standort-Intransparenz. So gelten je nach Standort unterschiedliche gesetzliche Verpflichtungen, was unterschiedliche Sicherheits-Standards zur Folge haben kann (Sunyaev, 2020). |
| Performance-Probleme          | Performance-Probleme treten auch beim Cloud Computing auf. Eine bekannte Problemstellung sind dabei beispielsweise «noisy neighbours» (Sehgal & Bhatt, 2018). «Noisy neighbours» beschreibt das Problem, wenn virtuelle Maschinen auf derselben Hardware laufen, ein Kunde oder eine Kundin übermässig viel Ressourcen verbraucht und somit die Performance weiterer Kunden oder Kundinnen negativ beeinflusst (Sehgal & Bhatt, 2018). Somit besteht das Risiko, dass Unternehmen nicht mehr vollumfänglich agieren können (Sunyaev, 2020).   |
| Verfügbarkeitsprobleme        | Sunyaev (2020) beschreibt in diesem Kontext das Risiko, dass aufgrund von Hardware-Ausfällen die Systeme ausfallen können bzw. nicht mehr verfügbar sind. Auch wenn dieses Risiko für IT-Systeme generell gilt, sollte es im Rahmen von Cloud Computing beachtet werden. Durch Cloud Computing werden dabei auch zusätzliche Abhängigkeiten zu CSP geschaffen.  |

|  |  |
|--|--|
| Service Unzuverlässigkeit & Vertrauensmissbrauch | Nach Huang & Nicol (2013) gilt das Vertrauen in den CSP durch die Kundschaft als Voraussetzung für das Funktionieren von Cloud-Modellen. Hier stellt sich beispielsweise die Frage, wie lange Cloud-Services durch die CSP angeboten werden können (Sunyaev, 2020). Kommt es beispielsweise aus wirtschaftlichen Gründen zur Einschränkung oder Einstellung eines Cloud-Services, so besteht das Risiko der Beeinträchtigung von Dienstleistungen und/oder finanziellen Verlusten (Sunyaev, 2020). |
|--|--|

Tabelle 4: Beschreibung der identifizierten Risikogruppen (eigene Tabelle).

Die in der Tabelle vier aufgeführten Risiken veranschaulichen typische Cloud Computing Risiken, welche es aus Sicht von CSP sowohl auch aus Sicht der Kundschaft zu minimieren gilt. Des Weiteren muss beachtet werden, dass Intransparenz über Sicherheitsmassnahmen generell ein Risiko darstellt (de Chaves et al., 2011). Als Strategie für die Vertrauensgewinnung und Risiko-Minimierung aus der Perspektive von CSP nennt Sunyaev (2020) die **Einführung von Zertifizierungen**. Dies ist insbesondere für kleine und mittlere Cloud-Anbieter wichtig, da sich kleinere und mittlere Cloud-Anbieter oftmals nicht auf einen weit verbreiteten guten Ruf auf dem Markt verlassen können (Sunyaev, 2020). Aufgrund von Problemstellungen bei Zertifizierungen (bspw. mangelnde Umsetzung) zeigen Teigeler et al. (2018) auf, wie mit einer «Zertifizierung für kontinuierliche Dienste» (englisch: Continuous Service Certification (CSC)) Mehrwerte für CSP geschaffen werden können. Dabei wird die Cloud-Infrastruktur zur kontinuierlichen Überprüfung der Einhaltung der Zertifizierungsanforderungen durch den Anbieter durch einen unabhängigen Dritten automatisch geprüft und überwacht (Teigeler et al., 2018).

### 3.7 Analyse der Kundenbedürfnisse

Es existieren zahlreiche Studien, welche sich dem Thema der Kundenbedürfnisse und der Risikowahrnehmung bei der Auswahl eines CSP oder der Implementierung von Cloud-Services widmen (Vgl. Lang et al., 2016; Balco et al., 2017 ; Huang & Nicol, 2013; Brender & Markov, 2013; Branco et al., 2017). Als für diese Forschungsarbeit wegweisende Studie wurde die Forschungsarbeit von Lang et al. (2016) identifiziert, da diese ein starkes Forschungsdesign aufweist und für den Praxisfall wertvolle Inputs gibt. Die Studie widmet sich dem Thema der CSP-Selektion aus Kundensicht. Ziel der Forschungsarbeit von Lang et al. (2016) war es, die wichtigsten Kriterien für die Auswahl von CSP zu ermitteln. Mittels der Delphi Methode (19 teilnehmende Experten) ermittelten Lang et al. (2016) dafür in der ersten Runde **13 CSP-Auswahlkriterien**. Diese werden in der folgenden Tabelle inklusive der Beschreibung dargestellt:

| <b>Kriterium</b>                  | <b>Beschreibung</b>   |
|-----------------------------------|---|
| Zertifizierung                    | Ein CSP wird von einer unabhängigen Behörde nach festgelegten Anforderungen oder Standards zertifiziert.  |
| Vertrag                           | Der Anbieter bietet nachvollziehbare vertragliche Regelungen einschließlich einer klaren Kostenstruktur (z. B. verbrauchsabhängiges Preismodell).   |
| Kontrolle                         | Ein CSP bietet Fernzugriffstools zur proaktiven Kontrolle von Daten, Funktionen und Prozessen (z. B. Anpassung).  |
| Bereitstellungsmodell             | Es gibt ein klar definiertes Bereitstellungsmodell in Bezug auf die Eigentumsverhältnisse, die Kontrolle über das architektonische Design und den Grad der verfügbaren Anpassungen (z. B. Private Cloud, Hybrid Cloud, Community Cloud) |
| Flexibilität                      | Die Kundschaft kann die erhaltenen Fähigkeiten selbständig anpassen und die Anpassungen werden innerhalb kurzer Zeit und mit transparenten Kosten automatisch durchgeführt.   |
| Funktionsumfang                   | Die mit der Cloud-Lösung verbundenen Funktionen oder Fähigkeiten (z.B. Verfügbarkeit, Benutzerfreundlichkeit, Sicherheit, Leistungsanforderungen) entsprechen dem Bedarf der Kundschaft.  |
| Geografischer Standort der Server | Der geografische Standort der Server des Anbieters ist im Hinblick auf die Datenschutzgesetze und die Latenzzeit der Nutzer geeignet.   |
| Integration                       | Die Konfiguration des Dienstes ermöglicht eine reibungslose Integration in die IT-Landschaft des Unternehmens.  |
| Rechtliche Compliance             | Aufgrund seines geografischen Standorts, seiner Richtlinien usw. erfüllt ein CSP die rechtlichen und regulatorischen Anforderungen des Kunden.  |
| Überwachung                       | Eine manuelle oder automatisierte IT-Überwachungs- und Managementtechnik, die Transparenz über die Qualität von Cloud-Diensten schafft.   |
| Unterstützung                     | Ein CSP verfügt über einen reaktionsschnellen Service-Support, der alle operativen Prozesse zur Verfügung stellt, die zur Bewältigung von Serviceunterbrechungen und zur Umsetzung von Änderungen notwendig sind.                       |
| Test der Lösung                   | Ein CSP ermöglicht bequeme Testphasen für einen Dienst.   |
| Transparenz der Aktivitäten       | Die Transparenz in Bezug auf Sicherheit, Datenschutz, Datenzugriff, Cloud-Architektur und Service-Level-Kompetenzen ist gegeben.  |

Tabelle 5: Liste der definierten CSP-Auswahlkriterien (Lang et al., 2016).

Die CSP-Auswahlkriterien geben Anhaltspunkte darüber, wie CSP bewertet und selektiert werden sowie wie diese sich verbessern können. Die CSP-Auswahlkriterien zeigen dabei einige Zusammenhänge zu den identifizierten Risiken und Vorteilen des Cloud Computing (Vgl. Kapitel 3.5 und 3.6).

In der zweiten Runde wurden die Kriterien bezüglich ihrer relativen Relevanz beurteilt. Folgende Grafik zeigt die Bewertungen der Auswahlkriterien, wobei in der letzten Spalte die finale Bewertung abgeleitet wird (Lang et al., 2016):

| CSP selection criteria  | Iteration 1 average rank | Iteration 2 average rank | Iteration 3 average rank | Final rank |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------|
| Functionality   | 2.95                     | 2.6                      | 1.56                     | 1          |
| Legal compliance  | 4.79                     | 4.53                     | 2.56                     | 2          |
| Contract  | 6.42                     | 5.20                     | 3.94                     | 3          |
| Geolocation of servers  | 5.42                     | 5.27                     | 4.25                     | 4          |
| Flexibility   | 6.11                     | 6.40                     | 5.75                     | 5          |
| Integration   | 7.26                     | 7.40                     | 6.88                     | 6          |
| Transparency of activities  | 7.21                     | 7.07                     | 7.44                     | 7          |
| Certification   | 8.21                     | 7.20                     | 8.19                     | 8          |
| Monitoring  | 8.42                     | 8.27                     | 8.75                     | 9          |
| Support   | 7.89                     | 8.20                     | 9.00                     | 10         |
| Control   | 8.21                     | 8.67                     | 9.25                     | 11         |
| Deployment model  | 8.79                     | 9.67                     | 11.56                    | 12         |
| Test of solution  | 9.32                     | 10.53                    | 11.88                    | 13         |
| <b>Kendall's W*</b>   | <b>0.22</b>              | <b>0.32</b>              | <b>0.69</b>              |            |
| * Kendall's $W > 0.7$ → strong consensus among panellists<br>$0.5 \leq$ Kendall's $W \leq 0.7$ → moderate consensus among panellists<br>Kendall's $W < 0.5$ → little consensus among panellists |                          |                          |                          |            |

Abbildung 9: Bewertete Kriterien für die Auswahl eines CSP (Lang et al., 2016).

Die Studie von Lang et al. (2016) gibt Aufschluss darüber, welche CSP-Auswahlkriterien aus Sicht von Experten Gewicht haben. **Als wichtigstes CSP-Auswahlkriterium resultierte die Funktionalität, gefolgt von der rechtlichen Compliance, den Verträgen, des geografischen Standorts der Server und der Flexibilität.** Das Kriterium «Funktionalität» ist dabei eher generisch zu betrachten, da es viele Aspekte in einem Kriterium inkludiert. So fällt in der Studie von Lang et al. (2016) der Sicherheitsaspekt beispielsweise in den Bereich der Funktionalität, wo dieser in einen Topf mit der Benutzerfreundlichkeit, den Leistungsanforderungen und der Verfügbarkeit geworfen wird. Deshalb wird die trennscharfe Gruppierung der Aspekte kritisiert.

An dieser Stelle gibt es anzumerken, dass Sicherheit als Kundenbedürfnis in der Literatur oft als ein weiter Begriff mit unterschiedlichen Definitionen verstanden wird, was das Gegenüberstellen von Studien-Ergebnissen erschwert. Beispielsweise wird der Begriff «Vertrauen» in der Literatur lose verwendet und oftmals als genereller Ausdruck für Sicherheit oder Datenschutz genutzt (Huang & Nicol, 2013). Dieselbe Problematik gilt auch für die Gruppierung und Kategorisierung von weiteren Cloud Computing Aspekten, welche über verschiedene Studien unterschiedlich ausfallen. Die folgende Grafik veranschaulicht die Problematik am Beispiel der Gegenüberstellung von CSP-Auswahlkriterien von zwei Autoren, welche sich der Ergründung von Kundenbedürfnissen widmen (Lang et al., 2016; Balco et al., 2017):

| CSP-Auswahlkriterien nach Lang et al. (2016) | CSP-Auswahlkriterien nach Balco et al. (2017)                 |
|--|---|
| Zertifizierung                               | Zertifizierungen  |
| Vertrag                                      | Sicherheit  |
| Kontrolle                                    | Bedeutung der Kosten für die Wartung                          |
| Bereitstellungsmodell                        | Lokale/internationale Referenzen                              |
| Flexibilität                                 | Markenbekanntheit   |
| Funktionsumfang                              | Leistung  |
| Geografischer Standort der Server            | Wichtigkeit der Kosten  |
| Integration                                  | Qualität  |
| Rechtliche Compliance                        | Benutzerfreundlichkeit  |
| Überwachung                                  | Beweglichkeit   |
| Unterstützung                                | Verfügbarkeit von externen Beratern zur Unterstützung bei der |
| Test der Lösung                              | Sicherheit und Datenschutz                                    |
| Transparenz der Aktivitäten                  | Verantwortlichkeit  |

Tabelle 6: Gegenüberstellung der CSP-Auswahlkriterien in Anlehnung an Lang et al. (2016) und Balco et al. (2017).

Im Allgemeinen wird bei der Analyse der Studien zum Thema Kundenbedürfnisse im Bereich Cloud Computing festgestellt, **dass die Thematik der Kundenbedürfnisse eng mit den identifizierten Risiken und Vorteilen (Vgl. Kapitel 3.5 und 3.6) zusammenhängt und viele Parallelen dazu bestehen.** Beispielsweise gibt es Überschneidungen in den Bereichen Flexibilität oder der Sicherheit. Obwohl es grundsätzlich viele Studien zu den Vorteilen, Nachteilen, Chancen und Risiken von Cloud Computing gibt, werden nur wenige aktuelle Studien identifiziert, bei welchen tatsächlich Kunden oder Kundinnen direkt befragt werden (Vgl. Lang et al., 2016; Balco et al., 2017; Branco et al., 2017). Auch stellt sich hier das Problem der Generalisierbarkeit, da die Studien in unterschiedlichen Regionen durchgeführt wurden (Branco et al., 2017). Da in der Studie von Lang et al. (2016) die Aspekte der Kosten, des Vertrauens und der Sicherheit nur am Rande behandelt werden und diese als essentiell identifiziert wurden, werden diese folgend beleuchtet:

**Kosten:** Die Literaturrecherche zeigt, dass der Kostenfaktor in vielen Studien eines der wichtigsten Kriterien für die Auswahl des CSP darstellt (Vgl. Shetty & Panda, 2021; Sunyaev, 2020; Balco et al., 2017; Walther et al., 2012). Dies ergibt sich auch aus der Analyse der Vorteile des Cloud Computing (Vgl. Kapitel 3.5). Vor allem im KMU Markt steht der Kostenfaktor stark im Fokus (Shetty & Panda, 2021).



**Sicherheit:** Aufgrund der im Kapitel 3.4 diskutierten Sicherheitsrisiken ist es nicht verwunderlich, dass Sicherheitsbedenken aus Kundensicht auch in vielen Studien diskutiert werden (Lang et al., 2016; Balco et al., 2017 ; de Chaves et al., 2011). Beispielsweise stellen Balco et al. (2017) fest, dass die grösste Hürde zur Adoption von Cloud Computing Services aus Kundensicht Sicherheitsbedenken sind, gefolgt von Bedenken zur Integration in Netzwerke und Applikationen und Compliance Aspekte. Auch de Chaves et al., (2011) identifizieren Sicherheitsbedenken als grösste Hürde für die Akzeptanz von Cloud Computing aus Kundensicht und argumentieren anhand von bekannten Problemstellungen wie der Geolokalität der Daten, Kontrollverluste, Compliance Anforderungen und Vertrauensverlusten.

**Vertrauen:** Nach Huang und Nicol (2013) ist für Cloud Computing auch der Faktor des Vertrauens relevant. Zusammenfassend halten die Autoren fest: «trust is a critical factor in cloud computing», wobei für das Funktionieren von Cloud-Services das Vertrauen als parteiübergreifende Notwendigkeit angesehen wird (Huan & Nicol, 2013, S. 1). Das Vertrauen in Cloud-Dienste hat zudem einen signifikant positiven Einfluss auf die Absicht von KMU Cloud-Dienste zu nutzen (Li et al., 2015). Manuel (2013) beschreibt Vertrauen sogar als eine der grössten Herausforderungen im Bereich des Cloud Computing.

Abschliessend gilt es zu beachten, dass die **Bedürfnisse sich je nach Branche, Grösse des Unternehmens oder Region unterscheiden** können, wodurch die Studien für den Schweizer Markt nur als Schätzwerte interpretiert werden dürfen. Insbesondere die Finanz-Industrie weist puncto Cloud Computing besondere Bedürfnisse aus (Adjei, 2015).

### **3.8 Cloud Computing Geschäftsmodelle und Portfolios**

Cloud Computing Geschäftsmodelle sind sehr vielfältig und werden in der Wissenschaft häufig diskutiert (Labes et al., 2013b). In der Meta-Studie von Labes et al. (2013b) identifizierten die Autoren 75 wissenschaftliche Studien, welche sich dem Thema zumindest teilweise widmen. Die Autoren stellen dabei fest, dass ganzheitliche Ansätze im Bereich von Cloud Computing Geschäftsmodellen fehlen, weswegen Labes et al. (2013a) darauf folgend das Cloud Business Model Framework erschaffen, welches in diesem Kapitel diskutiert wird. Vor der Diskussion von Geschäftsmodellen gilt es für die Einordnung im gesamtwirtschaftlichen Kontext einen Blick auf die wirtschaftlichen Potenziale des Cloud Computing zu werfen. Nach Sunyaev (2020) wird Cloud Computing nicht mehr nur zur Generierung von IT-Werten angesehen. **Vielmehr weist Cloud Computing transfor-**

**mative Mechanismen auf, welche innovative Dienste und Geschäftsmodelle ermöglichen** (Sunyaev, 2020). Als transformative Technologie wird dabei eine Technologie verstanden, welche nicht nur Werte innerhalb oder zwischen Unternehmen schafft, sondern durch grundlegende Innovation Werte für Einzelpersonen, Organisationen, Märkten und Gesellschaften erzeugt (Benlian et al., 2018). Als Beispiele für transformative Mechanismen nennt Benlian et al. (2018) dabei die Entkoppelung, die Plattformisierung und die Rekombination, welche durch den Aufstieg des Cloud Computing befeuert wurden:

**Entkoppelung:** Unter Entkoppelung wird ein Prozess verstanden, unter welchem ein Element eines Systems zu einem unabhängigen Dienst wird. Beispielsweise können durch Virtualisierung eigenständige virtuelle Maschinen erzeugt und Rechen-Ressourcen bedarfsgerecht an Kunden verteilt werden. (Benlian et al., 2018)

**Plattformisierung:** Vereinfacht ist dabei das zentrale Bündeln von Diensten auf Plattformen in einem Ökosystem aus Kunde, Partnern und weiteren Anspruchsgruppen gemeint. Zum Beispiel stellt Amazon ungenutzte virtualisierte Rechenressourcen für den externen Markt mit Angeboten wie EC2 (die elastische Wolke) zur Verfügung. (Benlian et al., 2018)

**Rekombination:** Durch die Kombination von Cloud-Diensten und deren Integration mit anderen transformativen Technologien innerhalb und über Plattform-Ökosysteme hinweg wird Innovations-Potenzial generiert. Beispielsweise können Entwickler über APIs für andere offene Services Lösungen entwickeln und anbieten (Best-of-Breed). (Benlian et al., 2018)

Die Entkoppelung, die Plattformisierung oder Rekombination stellen dabei drei Beispiele von transformativen Mechanismen aus dem Modell «Transformative Impact of Cloud Computing» (TICC) von Benlian et al. (2018) dar.

Cloud Computing wird von Benlian et al. (2018) **als dominantes Geschäftsmodell für die Bereitstellung von IT-Infrastruktur, -Komponenten und -Anwendungen** angesehen. Welche Komponenten Cloud Computing Geschäftsmodelle beinhalten können und wie vielfältig diese sein können, veranschaulichen Labes et al. (2013a) anhand des Cloud Business Model Frameworks. Die Abbildung zehn zeigt das Cloud Business Model Framework von Labes et al. (2013a), welches die verschiedenen Komponenten in Form von Gestaltungsmerkmalen veranschaulicht:

| Category              |                                      | Sub-Category           | Design Feature                             |                            |  |                                 |   |                        |                |  |
|-----------------------|--------------------------------------|------------------------|--|----------------------------|--|---------------------------------|---|------------------------|----------------|--|
| Business Strategy     | Market strategy                      | Market adaption        |  | Market design              |  | Market diffusion                |   | Market co-construction |                |  |
|                       | Market entry                         | New in market          |  |                            | Market expansion                         |                                 |   | Knowhow transfer       |                |  |
|                       | Diversification                      | Horizontal             |  |                            | Vertical                                 |                                 |   | Lateral                |                |  |
| Value Proposition     | Core product („as a Service“)        | Storage                | Computing                                  | Network                    | Development environment                  | Development tool                | Software                                    | Business process       |                |  |
|                       | Product system                       | Database               | Search                                     | Billing                    | Messaging                                | Data processing                 | Administration                              | Market place           |                |  |
|                       | Product system width                 | Manifold range         |  |                            |  | Limited range                   |   |                        |                |  |
|                       | Product system depth                 | Manifold range         |  |                            |  | Limited range                   |   |                        |                |  |
|                       | Additional services                  | Integration            |  | Consulting                 |  | Human resource                  |   | Support                |                |  |
|                       | Provisioning model                   | Private                |  | Community                  |  | Hybrid                          |   | Public                 |                |  |
|                       | Emotional customer experience        | Consolidation          | Structuring                                | Standardization            | Flexibility                              | Scalability                     | Cost savings                                | Time savings           | Sustainability |  |
| Value Creation        | Partner Network                      | Cooperation intensity  | Ecosystem                                  |                            | Strategic alliance                       |                                 | Loose cooperation                           |                        | Purchase       |  |
|                       |                                      | Partner type           | Technology                                 |                            | Business                                 |                                 | Consulting                                  |                        |                |  |
|                       |                                      | Business field         | Complementary (vertical value chain level) |                            | Similar (mix of horizontal and vertical) |                                 | Substitutive (horizontal value chain level) |                        |                |  |
|                       | Resources & Activities               | Resources              | Hardware                                   | Software                   | Network                                  | Data / content                  | Knowhow                                     | Human resource         |                |  |
|                       |                                      | Activities             | Production                                 | Aggregation                | Aggregation with Add-on                  | Comparison & Categorization     | Integration                                 | Consulting             |                |  |
| Costs                 | Primary costs                        | High initial costs     |  | High fix operational costs |  | High variable operational Costs |   |                        |                |  |
| Value Delivery        | Target Market                        | Market focus           | Mass                                       |                            | Branch                                   |                                 | Niche                                       |                        |                |  |
|                       |                                      | Customer focus         | Major enterprises                          |                            | SME                                      | Start-ups                       | Public sector                               | Consumer               |                |  |
|                       | Distribution & Customer Relationship | Communication channel  | Internet                                   |                            | Telephone                                |                                 | Print                                       |                        | Personal       |  |
|                       |                                      | Distribution channel   | Web interface                              |                            |  | Mobile                          |   | On-site                |                |  |
|                       |                                      | Customer relationship  | Self service                               | Online profile             | Community                                | Support                         | Monitoring                                  | Transparent SLAs       |                |  |
|                       | Revenue                              | Primary revenue        | Main service                               |                            |  | Supplementary service           |   |                        |                |  |
|                       |                                      | Customer payment model | One-time charge                            | Subscription               | Reservation                              | Pay-per-Use                     | Spot  | Free                   |                |  |
| Partner payment model |                                      | Sponsoring             |  | Advertising                | Commission                               | Share of turnover               | Membership                                  |                        |                |  |

Abbildung 10: Das Cloud Business Model Framework (Labes et al., 2013a).

Die **Gestaltungsmerkmale des Cloud Business Model Frameworks zeigen die möglichen Optionen zum Aufbau eines Cloud Computing Geschäftsmodells**, wobei die vier Basis-Komponenten Business Strategy, Value Proposition, Value Creation und Value Delivery aus bestehenden Geschäftsmodell-Theorien abgeleitet wurden (Labes et al., 2013a). Die Unter-Kategorien und Gestaltungsmerkmale resultieren aus der vorgehenden Forschungsarbeit von Labes et al. (2013b).

In diesem Abschnitt soll der Frage nachgegangen werden, was ein erfolgreiches Cloud Computing Geschäftsmodell ausmacht. Für die Evaluation von Cloud Computing Geschäftsmodellen wurden dafür zwei wegweisende Studien identifiziert: Walther et al. (2012) und Labes et al. (2015). In der Meta-Studie von Walther et al. (2012) wurden **13 kritische Erfolgsfaktoren und 17 Leistungsversprechen von SaaS-Anbietern** identifiziert sowie deren Vorkommen in Forschungsartikeln gemessen. Die Studie gibt somit Aufschluss darüber, wie häufig Erfolgsfaktoren und Leistungsversprechen, welche aus der Meta-Analyse abgeleitet wurden, in wissenschaftlichen Publikationen im SaaS-Kontext diskutiert werden. Die Autoren identifizierten folgende kritische Erfolgsfaktoren und Leistungsversprechen, wobei die Anzahl der Nennungen in Publikationen als grober Schätzer für die Relevanz des Kriteriums dient (Walther et al., 2012):

| Leistungsversprechen           | Anzahl Nennungen | Erfolgsfaktor       | Anzahl Nennungen |
|--------------------------------|------------------|---------------------|------------------|
| Kosteneinsparungen             | 27               | Leistung            | 21               |
| Finanzierung                   | 18               | Sicherheit          | 20               |
| Fokus auf Kernkompetenzen      | 17               | Individualisierung  | 18               |
| Funktionalität                 | 15               | Datenschutz         | 18               |
| Kostenflexibilität             | 14               | Verfügbarkeit       | 16               |
| Installation                   | 13               | Compliance          | 15               |
| Planung                        | 12               | Flexibilität        | 14               |
| Strategische Flexibilität      | 12               | Interoperabilität   | 13               |
| Aktualität                     | 12               | Umsetzung           | 11               |
| Innovationsmöglichkeiten       | 11               | Rechtliche Aspekte  | 6                |
| Support Qualität               | 10               | Preisgestaltung     | 6                |
| Benutzerfreundlichkeit         | 10               | Opportunitätskosten | 2                |
| Verfügbarkeit                  | 9                | Soziale Aspekte     | 0                |
| Mobilität                      | 9                |                     |                  |
| Datensicherheit                | 8                |                     |                  |
| Höhere Investitionssicherheit  | 7                |                     |                  |
| Ersatz der alten Infrastruktur | 3                |                     |                  |
| Energieeinsparungen            | 3                |                     |                  |
| Buchhalterische Leistungen     | 1                |                     |                  |

Tabelle 7: Leistungsversprechen und Erfolgsfaktoren von Cloud Computing Geschäftsmodellen in Anlehnung an Walther et al. (2012).

Die Erfolgsfaktoren und Leistungsversprechen geben einen ersten Überblick über mögliche Erfolgskriterien, welche Cloud Computing Geschäftsmodelle aufweisen. Der Beitrag dieser Kriterien wurde jedoch nicht in Bezug zum Erfolg von Unternehmen gesetzt, wodurch die Kriterien bezüglich der Relevanz nur als einen groben Schätzwert angesehen werden. Genau dort setzt Labes et al. (2015) in der zweiten wegweisenden Studie an. Labes et al. (2015) analysierten darin die Gestaltungsmerkmale des Cloud Business Model Framework mit dem Ziel herauszufinden, welche Gestaltungsmerkmale mit dem Erfolg von Unternehmen korrelieren. Dafür wurden die Geschäftsmodelle von 45 CSP abgeleitet und untersucht. Labes et al. (2015) identifizierten 39 Charakteristiken aus dem Cloud Business Model Framework, welche mit dem Erfolg der untersuchten Unternehmen korrelierten. Hierfür analysierten die Autoren die Zusammenhänge zwischen der E-BIT-Marge und den Geschäftsmodell-Charakteristiken. Einige signifikant korrelierenden Charakteristiken sind **die Breite sowie die Tiefe der Produkte des CSP, die vertikale**

**Diversifizierung, Know-how Ressourcen, pay-as-you-go Preismodelle sowie allgemeine Kostenvorteile** (Labes et al., 2015). Labes et al., (2015) beschreiben in der Studie auch entsprechende Implementierungsmöglichkeiten, von welchen die für diese Forschungsarbeit am wichtigsten erachteten Aspekte folgend zusammengefasst werden:

- **Ein attraktives Cloud-Produktportfolio und die Produktleistung haben einen wesentlichen Einfluss auf den Geschäftserfolg.** Durch eine bessere Qualität können höhere Preise sowie eine Stärkung der Kundenbeziehungen realisiert werden.
- Die **Verfügbarkeit eines Cloud-Services ist die Grundvoraussetzung** für die Akzeptanz durch die Kundschaft.
- Das **Image, eine kundenorientierte Kommunikation und Transparenz** fördern das Vertrauen der Kundschaft und stimulieren die Verbreitung der Angebote.
- Kleine Cloud-Anbieter können Vorteile mit **schlanken und einfachen Cloud-Services (geringe Integration)** realisieren während grosse Cloud-Anbieter erfolgreicher sind, wenn sie ein **breites und tiefes Cloud-Portfolio** anbieten und eine vertikale Diversifikation aufweisen.
- **Kosteneinsparungen** sind von der Kundschaft erwünscht und sollen vom CSP als Geschäftsmodell-Charakteristik berücksichtigt werden. Dabei wurden die Preismodelle pay-per-use sowie eine einmalige Gebühr als erfolgsbestimmende Charakteristiken identifiziert.
- **Know-how ist die Schlüsselressource für erfolgreiche Cloud-Angebote.** Des Weiteren haben auch Know-how-Transfers aus früheren Geschäftsbereichen oder verwandten Geschäftseinheiten einen positiven Einfluss auf den Erfolg.

Labes et al., (2015) halten abschliessend fest, **dass Grossunternehmen die höchsten Umsetzungsraten der erfolgskritischen Gestaltungsmerkmale aufweisen**, wobei Microsoft Azure mit einer Umsetzungsrate von 68% führend ist, gefolgt von Amazon Web Services mit 65% und IBM mit 65%. Die Geschäftsmodelle von kleinen Nischenanbietern sind nicht mit erfolgskritischen Gestaltungsmerkmalen verbunden. Dabei gilt es festzuhalten, dass das Modell die Erfolgsfaktoren nicht vollumfänglich abdecken kann (Labes et al., 2015). Durch die Studie konnte jedoch ein Link zwischen Erfolgsfaktoren aus der Literatur und den erfolgskritischen Gestaltungsmerkmalen aus dem Cloud Business Model Framework aufgezeigt werden.

### 3.9 Cloud-Strategien aus Sicht von KMU CSP

Um zu verstehen, welche Strategien KMU CSP anwenden sollen, macht es Sinn zu hinterfragen, warum und wie KMU Cloud Computing adoptieren (Wang & He, 2014). Dieses Ziel begründet sich auf der Tatsache, dass die **Hauptkundengruppe von KMU CSP aus KMU bestehen** bzw. KMU als Schlüsselmarkt für CSP identifiziert werden (Shetty & Panda, 2021; Wang & He, 2014). Insbesondere im Schweizer Markt, welcher einen Anteil von 99% KMU aufweist, macht es Sinn, die Thematik des Cloud Computing in KMU näher zu untersuchen (Bundesamt für Statistik, 2020). Shetty & Panda (2021) geben dafür einen ersten Überblick über den Stand der Forschung. Die Autoren identifizierten in deren Meta-Studie zum Thema Cloud Computing in KMU 92 wissenschaftliche Studien, welche sich mit dem Thema befassen (Shetty & Panda, 2021). Allem voran wurden von Shetty & Panda (2021) im Bereich Cloud Computing eine Vielzahl von Kostenvorteilen ermittelt, welche insbesondere KMU zugutekommen. So finden sich in der Literatur materielle Kostenfaktoren wie beispielsweise niedrige Betriebskosten, geringe Wartungskosten der Raumnutzung sowie auch immaterielle Kostenfaktoren wie Ressourcen Optimierung, weniger Ausfallzeiten, Skalierbarkeit oder Flexibilität (Shetty & Panda, 2021). **Grundsätzlich stellt sich hier die Frage, welche Charakteristiken der KMU Cloud Computing Markt aufweist und wie KMU CSP sich diese Charakteristiken zu Nutze machen können.** Deshalb werden in diesem Kapitel die spezifischen Charakteristiken des KMU Cloud Computing Marktes beschrieben und eine entsprechende Strategie für KMU CSP vorgestellt, wofür insbesondere Wang & He (2014) wertvolle Erkenntnisse liefern. In der folgenden Tabelle werden die für KMU identifizierten und für den Praxisfall relevanten Charakteristiken aus der Literatur zusammengefasst:

| Kategorie        | Zusammenfassung relevanter Studienergebnisse   |
|------------------|--|
| Vorteile für KMU | <p>Die Rolle der Flexibilität sowie die Elastizität wird als eine Schlüsselkomponente bei der Adaption von Cloud-Technologien durch KMU gesehen. Beispielsweise resultieren durch die Flexibilität sowie Elastizität des Cloud Computing diverse Kostenvorteile für KMU. Diese Kostenvorteile können dabei materieller Natur oder immaterieller Natur sein (Shetty &amp; Panda, 2021):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materielle Kostenvorteile durch: bspw. niedrige Betriebskosten oder geringe Wartungskosten (Shetty &amp; Panda, 2021)</li> <li>• Immaterielle Kostenvorteile durch: bspw. Ressourcen-Optimierung, weniger Ausfallzeiten, Skalierbarkeit oder Flexibilität (Shetty &amp; Panda, 2021)</li> </ul> <p>Die wichtigsten Vorteile für KMU sind Kostensenkung, Flexibilität, Zuverlässigkeit, Innovation und Agilität (Mikkonen &amp; Khan, 2016)</p> <p>Cloud Computing kann dazu beitragen, dass KMU ihre Kompetenzen sowie die Qualität verbessern können. Des Weiteren ermöglicht Cloud Computing</p> |

|                       |  |
|-----------------------|--|
|                       | <p>den KMU sich auf Kernkompetenzen zu konzentrieren (Shetty &amp; Panda, 2021).</p> <p>Einen der Hauptgründe für KMU sich Cloud Computing zuzuwenden sind nutzungsabhängige Modelle wie beispielsweise pay-as-you-go (Shetty &amp; Panda, 2021).</p> <p>KMU können von den niedrigen Eintrittskosten profitieren. Dies bedeutet, dass die Kosten verteilt und keine grossen einmaligen Investitionskosten anfallen (Shetty &amp; Panda, 2021).</p>  |
| Eigenschaften von KMU | <p>Es wird vermutet, dass viele KMU-Besitzer nur wenig über Cloud Computing und dessen technische Merkmale wissen. Ein IT-Service wird daher von KMU angenommen, weil die unmittelbaren Geschäftsanforderungen erfüllt werden können und nicht weil die technischen IT-Fähigkeiten des IT-Dienstes besser sind (Wang &amp; He, 2014).</p> <p>Die Kosten bzw. die Erschwinglichkeit ist der wichtigste Faktor für KMU bei IT-Investitionen. Insbesondere die Wettbewerbsfähigkeit von Cloud-basierten Allzweckanwendungen wird in der Regel in erster Linie durch die Kosten bestimmt (Wang &amp; He, 2014).</p> <p>Das Vertrauen in Cloud-Services hat einen signifikant positiven Einfluss auf die Absicht von KMU Cloud-Services zu nutzen (Li et al., 2015).</p> <p>KMU werden den Ersatz von nicht Cloud-basierten Lösungen durch Cloud-basierte Lösungen in Betracht ziehen, wenn die Gesamtkosten für den Ersatz niedriger sind als die Kosten für den Betrieb der bestehenden Lösung. Für die Berechnung der Gesamtkosten sind auch die Wechselkosten massgebend (Wang &amp; He, 2014).</p> <p>Wenn Cloud-Services als Hilfsmittel bezogen werden und das Kerngeschäft des Unternehmens nicht wesentlich tangieren, sind allgemeine Bedenken hinsichtlich der Datensicherheit und des Datenschutzes nicht entscheidend. Umgekehrt sind die Bedenken hinsichtlich der Datensicherheit und des Datenschutzes entscheidend, wenn die Cloud-Services für das Kerngeschäft relevant sind (Wang &amp; He, 2014).</p> <p>Aufgrund begrenzten finanziellen Mittel müssen KMU in der Regel zwischen Kosten und Nutzen abwägen und einen Kompromiss zwischen Performance und Kosten eingehen (Wang &amp; He, 2014).</p> |
| Chancen               | <p>Durch das Massschneidern von Lösungen können KMU-Kunden und Kundinnen an IT-Investitionen gebunden werden. (Wang &amp; He, 2014).</p> <p>IT-Dienste, welche in der Lage sind Kunden und Kundinnen zu binden, bringen entscheidende Wettbewerbsvorteile (Wang &amp; He, 2014).</p> <p>Ein wichtiger Faktor für die Einführung von Cloud Computing in KMU ist das Vertrauen in den CSP, wodurch Sicherheitsbedenken auf Seiten des Kunden verringert werden können (Mikkonen &amp; Khan, 2016).</p> <p>CSP sollen Cloud-Services mit einzigartigen Produktmerkmalen oder Servicemodellen entwickeln. (Wang &amp; He, 2014).</p> <p>Die gemeinsame Wertschöpfung ist eine wichtige Service-Strategie für KMU CSP. Unter gemeinsamer Wertschöpfung wird verstanden, wenn Kunden und Kundinnen eine aktive Rolle bei der Kreierung von Lösungen wahrnehmen und so zusammen mit dem CSP Werte schaffen. Komplementäre Kompetenzen des CSP sind dabei sehr wertvoll. (Wang &amp; He, 2014).</p>  |

|          |  |
|----------|--|
|          | Cloud Computing kann dazu dienen, den Abfall und Energieverbrauch zu reduzieren (Shetty & Panda, 2021).  |
| Gefahren | Die operativen Kosten durch den Einsatz von Spezialisten für die Sicherstellung der Cloud-Sicherheit können bei Grossunternehmen einfach über die verschiedenen Umgebungen verteilt werden, was für KMU nicht möglich ist, wodurch bei KMU Mitarbeitende viele Rollen gleichzeitig annehmen müssen (Rusinovich et al., 2021)<br><br>Nur die Fähigkeit zu besitzen, Cloud-Services mit überlegenen technischen Fähigkeiten masszuschneiden, ist keine ausreichende Servicestrategie für KMU CSP, da andere Wettbewerber, egal ob klein oder gross, in der Lage sind schnell aufzuholen (Wang & He, 2014). |

Tabelle 8: Zusammenfassung relevanter Studienergebnisse für KMU CSP (eigene Tabelle).

Wang & He (2014) entwickelten auf Basis ihrer Erkenntnisse zum KMU Markt vier Service-Strategien, welche von KMU CSP angewendet werden können, um sich im Cloud Computing Markt zu behaupten. Die vier Service-Strategien heissen: **1. Kostengünstig und mühelos**, **2. Überlegene Qualität und Funktionen**, **3. Individuelle Anpassung** und **4. gemeinsame Wertschöpfung**. Die Service-Strategien unterscheiden sich einerseits bezüglich des erwünschten Grads der Kundenbindung und des erwünschten Grads der Erfüllung der geschäftlichen Anforderungen, andererseits zwischen Kostenfokus und Differenzierung. Sie wurden von Porters Wettbewerbsstrategien abgeleitet (Porter, 1985). Die folgende Grafik veranschaulicht die vier Wettbewerbsstrategien:

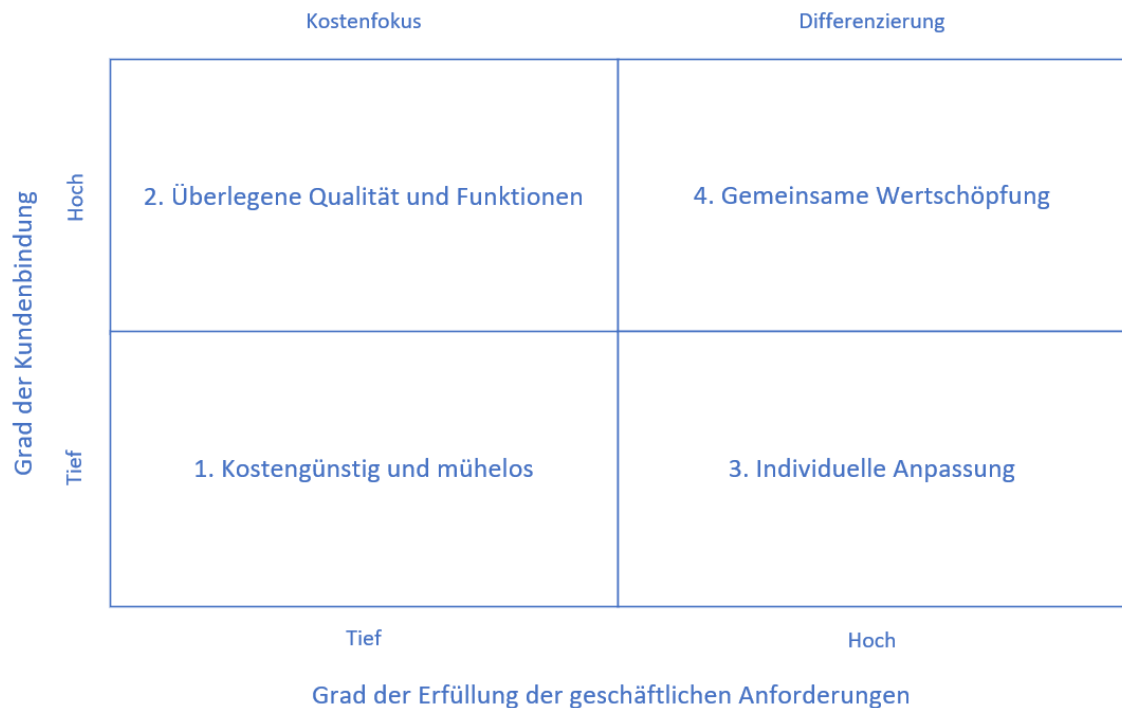


Abbildung 11: Servicestrategie-Matrix für CSP in Anlehnung an Wang & He (2014).



Die vier Service Strategien werden im Folgenden nach den Erkenntnissen von Wang & He (2014) erläutert:

**1. Kostengünstig und mühelos:** Diese Service Strategie basiert darauf, dass ein CSP der Kundschaft günstige und einfache Cloud-Lösungen anbietet. Die Kundschaft soll sich mittels einer einfachen und günstigen Lösung sowie einem mühelosen technischen Support keine Sorgen um die technische Handhabung von Cloud-Lösungen machen müssen. Somit kann jedoch weder eine hohe Kundenbindung noch eine hohe Erfüllung der geschäftlichen Anforderungen erreicht werden (Wang & He, 2014).

**2. Überlegene Qualität und Funktionen:** Durch eine überdurchschnittlich hohe Qualität der Cloud-Lösung (bspw. sehr hohe Datensicherheit und/oder sehr hoher Datenschutz) sowie der damit verbundenen Dienstleistungen und/oder hervorragenden Funktionalitäten kann eine hohe Kundenbindung erreicht werden. Es handelt sich um die Strategie, wenn die Kundschaft mittels einer überdurchschnittlich hohen Qualität an den CSP gebunden wird (Wang & He, 2014).

**3. Individuelle Anpassung:** Mittel der Realisierung von kundenspezifischen Wünschen können geschäftliche Anforderungen effektiv erfüllt werden, wodurch auch eine hohe Kundenbindung erreicht werden kann. Die Anpassung an Kundenwünsche wird dabei als wichtige Service-Strategie angesehen. KMU sind sich aber bewusst, dass durch individuelle Anpassungen lock-in-Effekte resultieren können, weswegen der CSP nur gewechselt wird, wenn die Vorteile eines Anbieterwechsels wirklich hervorstechen. Durch diese Service-Strategie wird ein hoher Leistungserfüllungs-Grad der geschäftlichen Anforderungen erreicht (Wang & He, 2014).

**4. Gemeinsame Wertschöpfung:** Unter gemeinsamer Wertschöpfung wird verstanden, wenn die Kundschaft eine aktive Rolle bei der Kreierung von Lösungen wahrnimmt und so zusammen mit dem CSP Werte schafft. Das gemeinsame Schaffen soll eine personalisierte Erfahrung bieten. Durch diese Servicestrategie kann eine hohe Kundenbindung sowie ein hoher Leistungserfüllungs-Grad erreicht werden. Bei der gemeinsamen Wertschöpfung resultiert die hohe Kundenbindung sowohl aus der Individualisierung der Cloud-Services sowie aus dem hohen Leistungserfüllungs-Grad (Wang & He, 2014).

Grundsätzlich gehen Wang & He (2014) davon aus, dass KMU-Besitzer wenig Know-how über technische Merkmale von Cloud-Services besitzen. **Deshalb ist es für KMU CSP wichtig für ihre Cloud-Angebote nicht mit technischen Merkmalen zu werben, sondern mit den expliziten Vorteilen des Cloud-Services für das Geschäft des Kunden.** Dies beinhaltet insbesondere welche geschäftlichen Probleme gelöst und wie Kundenwünsche befriedigt werden können (Wang & He, 2014). **Abschliessend müssen sich KMU CSP in die Lage von KMU versetzen und auf die spezifischen Bedürfnisse ihrer Kundschaft eingehen, wenn sie auf dem hart umkämpften Markt erfolgreich sein wollen** (Wang & He, 2014).

## 4 Praxisanalyse am Beispiel der ARCON Informatik AG

Beim Praxispartner handelt es sich um ein KMU CSP aus der ICT-Branche, welcher ERP-Software-Beratung und vollumfängliche ICT-Services anbietet. Das Unternehmen bietet dabei unter anderem Cloud Computing Services in den Bereichen SaaS, PaaS und BaaS an, welche über eigene Systeme in einem Data Center den Kunden zur Verfügung gestellt werden. Ziel dieser Forschungsarbeit ist es das Cloud-Produktportfolio des Praxispartners zu analysieren und aus den Erkenntnissen dieser Forschungsarbeit das Soll-Cloud-Produktportfolio zu entwickeln. Dafür wird in einem ersten Schritt die Ist-Analyse durchgeführt, wobei einerseits die Cloud-Infrastruktur (Kapitel 4.1 und 4.2) sowie das aktuelle Cloud-Produktportfolio (Kapitel 4.3 und 4.4) beschrieben, analysiert und bewertet werden. Für die beiden Ist-Analysen wird eine Nutzwertanalyse mit gewichteten Kriterien nach Kühnapfel (2019) durchgeführt. In dieser Forschungsarbeit wird bewusst zwischen der Analyse der IST-Cloud-Infrastruktur und des IST-Cloud-Produktportfolios unterschieden, da durch die Aufteilung der Thematik eine gezieltere Analyse ermöglicht wird. Zusätzlich werden die Angebote von ausgewählten Cloud-Grossanbietern im Schweizer Markt analysiert, eine Benchmark erstellt und dem Praxisfall gegenübergestellt. Um das Soll-Cloudportfolio zu erstellen, werden sämtliche Erkenntnisse aus den vorgehenden Analysen konsolidiert. Weitere Informationen zum Praxisfall wie bspw. die Problemstellungen oder Ziele sind im Kapitel 1.2 zu finden. Folgend wird der Praxisfall gemäss der Beschreibung der Methodik im Kapitel 2 abgehandelt.

## 4.1 Die Ist-Cloud-Infrastruktur

Die Cloud-Infrastruktur des Praxispartners steht in gemieteten Räumlichkeiten eines grösseren Data Centers sowie im Geschäftsstandort. Die aktuelle Cloud-Infrastruktur basiert auf einer Server-Virtualisierung mittels der Software WMware. Die Server werden dabei mittels des Typ 1 Hypervisors (Bare-Metal-Hypervisor) WMare ESXi virtualisiert, welcher direkt auf den acht Hosts installiert ist. Zusammen bilden die ESX Server den Ressourcenpool, mittels welchem die dynamische Ressourcenzuteilung erfolgt. Als Speichersystem werden mehrere HP 3pars und als Backup-Lösung werden mehrere HP MSAs eingesetzt. Folgend wird die Cloud-Infrastruktur schematisch dargestellt:

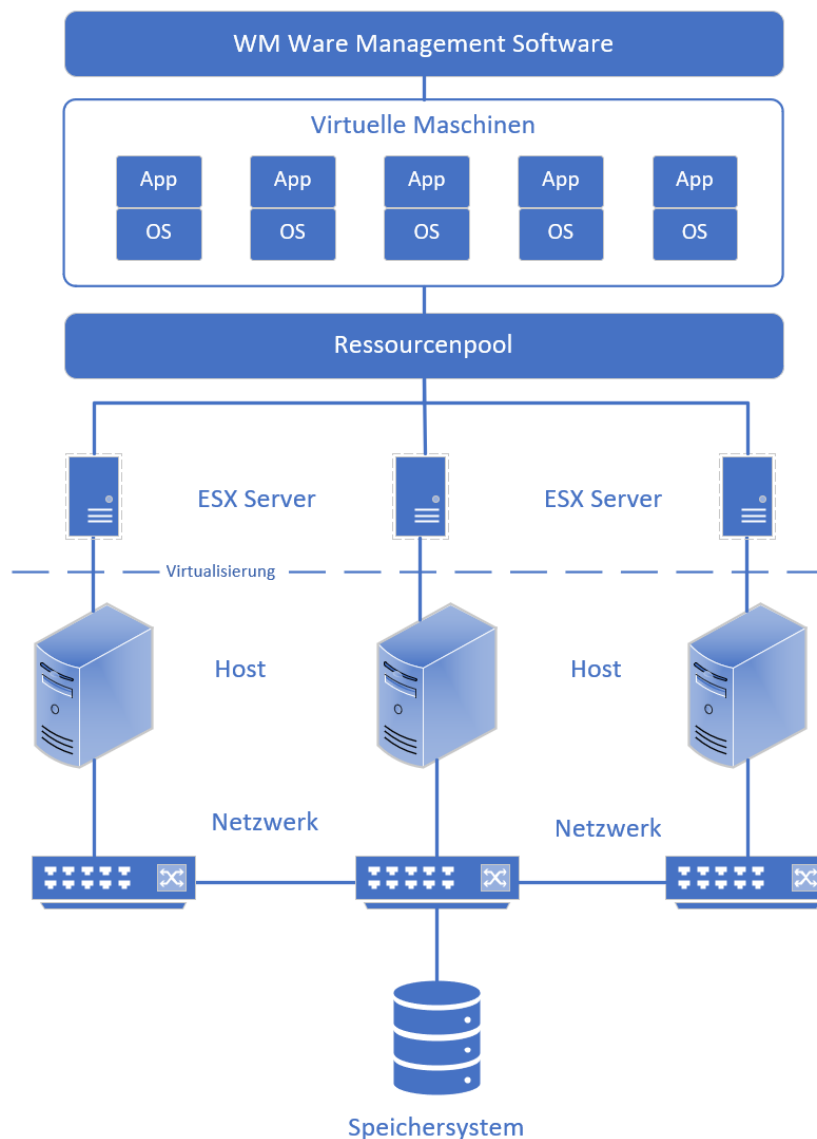


Abbildung 12: Modell der Ist-Cloud-Infrastruktur des Praxispartners (eigene Grafik).

## 4.2 Analyse der Ist-Cloud-Infrastruktur

Mit dem Aufkommen von virtuellen Data-Center-Lösungen und dem steigenden Konkurrenzdruck aufgrund Grossanbieter (Vgl. Russinovich et al., 2021) werden die Cloud-Angebote und somit auch die zugrundeliegende Cloud-Infrastruktur des Praxispartners durch die Geschäftsleitung in Frage gestellt. Deshalb wird in diesem Kapitel eine Szenarien-basierte Beurteilung der Ist-Cloud-Infrastruktur durchgeführt, wobei die Szenarien innerhalb von Workshops mit dem Praxispartner definiert und beurteilt werden. Als mögliches Szenario zum Ist-Stand wird eine Migration der aktuellen Cloud-Infrastruktur in ein virtuelles Data Center bzw. eine Auslagerung der Cloud-Infrastruktur identifiziert. Grundsätzlich stellt sich die Frage, ob die Auslagerung der Cloud-Infrastruktur in ein virtuelles Data Center für das Unternehmen sinnvoll ist und welche Auswirkungen damit verbunden wären. In diesem Kapitel wird deshalb untersucht, wie die Migration das Unternehmen beeinflussen könnte. Neben dem Szenario einer kompletten Migration der Cloud-Infrastruktur wurde auch der Aufbau einer hybriden Lösung als Szenario definiert. Im Fall einer hybriden Lösung würden sowohl Angebote aus der eigenen Cloud-Infrastruktur sowie aus einem virtuellen Data Center angeboten werden. Die Auswirkungen, welche eine solche Neuausrichtung mit sich bringen würde, sind unbekannt. Ziel ist es daher, Erkenntnisse darüber zu gewinnen, welche Auswirkungen eine potenzielle Neuausrichtung der Cloud-Angebote auf das Unternehmen hätte. Hierfür werden folgende drei Szenarien definiert:

**Szenario A:** Die Cloud-Infrastruktur bleibt vollständig in-house.

**Szenario B:** Die Cloud-Infrastruktur wird komplett ausgelagert (VDC).

**Szenario C:** Zusätzlich zur inhouse Cloud-Infrastruktur werden Services als Mittelmann über Cloud-Infrastrukturen von Dritt-Parteien angeboten.

Für die Evaluation der Szenarien werden Beurteilungskriterien aus der Literatur abgeleitet. Aus Sicht des Unternehmens ist dabei auch die Rentabilität relevant, welche jedoch für Szenario B und C nur grob abgeschätzt werden kann. Für das Szenario A erfolgt eine Rentabilitätsberechnung basierend auf internen Informationen. Dafür wurden alle Erträge und Aufwendungen der letzten fünf Geschäftsjahre gegenübergestellt und analysiert. Die Ergebnisse daraus belegen, dass durch das Cloud-Geschäft der letzten fünf Jahre (2016 – 2021) Gewinne realisiert werden konnten. Zusätzlich zeigt die Analyse in diesem Zeitraum ein Wachstum in den Umsätzen sowie in den Gewinnen pro Geschäftsjahr. Aus Vertraulichkeitsgründen werden in dieser Forschungsarbeit jedoch keine exakten Zahlen dazu publiziert.

Für die Evaluation der Szenarien werden folgende Entscheidungskriterien definiert und gewichtet. Die Gewichtung ist dabei innerhalb der Klammern ersichtlich.

- **Geschäftspotenziale (1.5):** Welche Geschäftspotenziale können realisiert werden und wie werden die Zukunftsaussichten eingeschätzt?
- **Gefahren (1.5):** Welche Gefahren werden identifiziert?
- **Netzwerkeffekte / Organisation (1):** Wie werden komplementäre Dienstleistungen und Produkte sowie die Organisation beeinflusst?
- **Flexibilität (1):** Welche Flexibilität bietet das Szenario?
- **Kundenwahrnehmung (1.5):** Wie wird die Kundenwahrnehmung beeinflusst?
- **Sicherheit (2):** Wie werden technische und organisatorische Sicherheitsaspekte beurteilt?
- **Technologie (1.5):** Wie wird die Technologie in den drei Szenarien beurteilt?
- **Know-how (1.5):** Welches Know-how und welche Kompetenzen werden durch die Lösung erlangt?
- **Rentabilität (2):** Welche Kosten fallen an und wie wird die wirtschaftliche Rentabilität eingeschätzt?

Folgende Nutzwertanalyse fasst die Ergebnisse aus dem Workshop mit dem Praxispartner zusammen. Die Tabelle veranschaulicht die Bewertung und Argumentation aus Sicht des Praxispartners und zeigt die Beurteilung der verschiedenen Szenarien. Pro Kriterium sind gewichtet 1 - 8 Punkte möglich:

| Kriterien           | Szenario A (inhouse)  | Szenario B (VDC)  | Szenario C (hybrid)  |
|---------------------|---|---|--|
| Geschäftspotenziale | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kreierung von individualisierten Nischenangeboten</li> <li>- Alleinstellungsmerkmal durch eigene Infrastruktur</li> <li>- Höchster Servicelevel durch direkten Zugriff auf das Datacenter</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Höherer Grad an Spezialisierung möglich</li> <li>- Neue Geschäftsmodelle möglich, bspw. Beratungs-Dienstleistungen im Bereich Cloud-Migration</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vergrößerung der Produktpalette</li> <li>- Neue Geschäftsmodelle möglich, bspw. Beratungs-Dienstleistungen im Bereich Cloud-Migration</li> <li>- Gewinnung zusätzlicher Kunden möglich, die explizite Angebote von Hybrid-CSP wünschen</li> </ul> |
| Bewertung           | 3   | 3   | 6  |
| Geschäftsrisiken    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Starke Konkurrenz der Cloud-Angebote durch Grossunternehmen</li> <li>- Technologie-Vorteil auf Seite der Grossanbieter</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abwanderung von Kunden aufgrund notwendiger Migrationen</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwächung resp. Konkurrenz eigene Data Center Lösungen, Abwanderung von Kunden</li> </ul>  |

|                                |   |  |  |
|--------------------------------|---|--|--|
|                                | (Bspw. Sicherheitsstandards)  | - Längere Reaktionswege dadurch allenfalls tieferer Servicelevel<br><br>- Rentabilität eher ungewiss durch unzählige Mitbewerber   |  |
| Bewertung                      | 3   | 3  | 4.5  |
| Netzwerkeffekte / Organisation | - komplette Betreuung der internen IT-Infrastruktur möglich, dadurch aber geringe Spezialisierung<br><br>- Synergieeffekte für Dienstleistungen im Server-, Storage- und Netzwerkumfeld | - interne IT kann nicht mehr vollständig inhouse erfolgen, wodurch sich der Betrieb der internen IT auf Basis von internen Kalkulationen deutlich verteuert<br><br>-Hoher mittelfristiger Kompetenzverlust im System-Engineering Bereich und somit eine drastische strategische Neuausrichtung der Kompetenzen notwendig | - Angebote von Komplettlösungen möglich<br><br>- Rolle des «Cloud-Enablers» für alle Kundenanforderungen möglich   |
| Bewertung                      | 2   | 1  | 3  |
| Flexibilität                   | - Bindung an physische IT-Infrastruktur, Agilität ist eingeschränkt<br><br>- Skalierbarkeit ist kostenintensiv  | - Erhöhung der Flexibilität, da die Cloud-Infrastruktur (on-demand Beschaffung)<br><br>- Schaffung von Anbieter-Abhängigkeiten   | - Teilweise Erhöhung der Flexibilität (teilweise on-demand Beschaffung)<br><br>- Schaffung von Anbieter-Abhängigkeiten   |
| Bewertung                      | 2   | 3  | 3  |
| Kundenwahrnehmung              | - Cloud Computing ist ein Vertrauensgeschäft. - KMU Kunden schätzen das lokale Business<br><br>- Das kleine Data Center kann als altbacken wahrgenommen werden                          | - Mögliche Vertrauensverluste, Kunde sieht uns als DC Händler<br><br>- Setzen auf VDC kann von Kunden als modern wahrgenommen werden   | - lokale Datacenter-Ressourcen mit externen Cloud-Ressourcen kombiniert entspricht dem Kundenbedürfnis   |
| Bewertung                      | 3   | 4.5  | 4.5  |
| Sicherheit                     | - Betrieb der Cloud-Infrastruktur bleibt inhouse, wobei die Sicherheitsstandards und Massnahmen eigenständig definiert und wahrgenommen werden  | - Cloud-Infrastruktur ist mehrheitlich in der Kontrolle des externen CSP (Kontrollverlust)<br><br>- Durch Skaleneffekte von Grossanbietern wird eine höhere Sicherheit vermutet  | - Cloud-Infrastruktur ist teilweise in der Kontrolle des externen CSP (teilweise Kontrollverlust)<br><br>- Je nach Anforderungen können Systeme auf lokalen oder externen Cloud-Ressourcen gehostet werden |
| Bewertung                      | 4   | 8  | 6  |
| Technologie                    | - Flexibilität und schnelle Adaption der Technologien nur teilweise möglich   | - Technologische Vorteile und stärkere Innovationskräfte vermutet  | - Punktueller Einbringen neuer Technologien  |

|              |   |  |  |
|--------------|---|--|--|
|              | - Technologienachteile gegenüber Grossanbieter  | - komplette technologische Abhängigkeit  |  |
| Bewertung    | 3   | 6  | 6  |
| Know-how     | - Wertvolles internes Fachwissen bleibt inhouse und wird weiterentwickelt                           | - Verlust und Neuaufbau von Fachkompetenzen<br>- Neuorientierung der Engineering-Abteilung nötig   | - Know-how Gewinnung durch neue Partnerschaften und Technologien   |
| Bewertung    | 4.5   | 3  | 4.5  |
| Rentabilität | - aktuelle Rentabilität ist gewährleistet<br>- hohe Investitionskosten<br>- mögliche Kundenverluste | - hohe Migrationskosten fallen an<br>- Umwandlung der Investitionskosten in laufende Kosten<br>- mögliche Kundenverluste<br>- geringere Margen | - Initialkosten für den Aufbau der neuen Angebote<br>- Rentabilität wird vorteilhaft eingeschätzt, da ein breiteres Spektrum an Kunden bedient werden kann |
| Bewertung    | 4   | 2  | 6  |
| Summe        | 28.5 von 54   | 33.5 von 54  | 43.5 von 54  |

Tabelle 9: Nutzwertanalyse der Ist-Cloud-Infrastruktur (eigene Tabelle).

Der Vergleich der drei Szenarien aus Sicht des Praxispartners zeigt, dass das Szenario C mit 43.5 Punkten von maximal 54 gegenüber dem Szenario A mit 28.5 Punkten und Szenario B mit 33.5 Punkten besser abschneidet. **Szenario C entpuppte sich dabei als Szenario, bei welchem sich das Beste von beiden Welten kombinieren lässt:** die Vorteile eines virtuellen Data Centers und einer eigenen Cloud-Infrastruktur. Szenario B birgt trotz zahlreichen Vorteilen diverse Risiken in Form von starken Abhängigkeiten zum Lieferanten und diversen negativen Einflüssen auf die Organisation. Für die Beurteilung massgebend waren dabei ein hoher mittelfristiger Kompetenzverlust als IT-Partner und die damit verbundenen Notwendigkeit zur radikalen strategischen Neuausrichtung des Unternehmens. Die Beurteilung des Szenario A widerspiegelt die Mängel der aktuellen Cloud-Infrastruktur: eine eingeschränkte Flexibilität, technologische Nachteile gegenüber von Grossanbietern und eine geringere Spezialisierung, wodurch auch eine geringere Sicherheit vermutet wird.

Ausschlaggebend für die Bevorzugung des Szenarios C waren bei der Beurteilung hauptsächlich ungenutzte Geschäftspotenziale, die Bewertung der Einflüsse auf die Organisation sowie die Einschätzung der Rentabilität gegenüber Szenario A und B. Eine reine VDC-Strategie wird grundsätzlich als nicht sinnvoll erachtet, da insbesondere die vermutete Rentabilität mit einer reinen DC-Strategie tiefer eingeschätzt wird als bei den anderen



Szenarien. Die Erkenntnisse deuten darauf hin, dass eine nähere Betrachtung des Falles sinnvoll ist, weshalb im nächsten Schritt die Cloud-Produkte des Praxispartners analysiert werden.

### 4.3 Das Ist-Cloud-Produktportfolio

Das Ist-Cloud-Produktportfolio des Praxispartners besteht hauptsächlich aus Public Cloud-Angeboten mit Fokus auf SaaS im Bereich von ERP-Software Hosting sowie PaaS für das Hosting diverser Individual-Softwares. Zusätzlich werden vom Praxispartner IP-Telefonie-Lösungen, Backup-Lösungen sowie Office-365-Lösungen angeboten. Die Office 365 Lösungen werden dabei extern bei Microsoft Azure gehostet. Das Servicemodell IaaS kommt grundsätzlich nicht zur Anwendung. Folgende Übersicht zeigt das Ist-Cloud-Produktportfolio des Praxispartners:

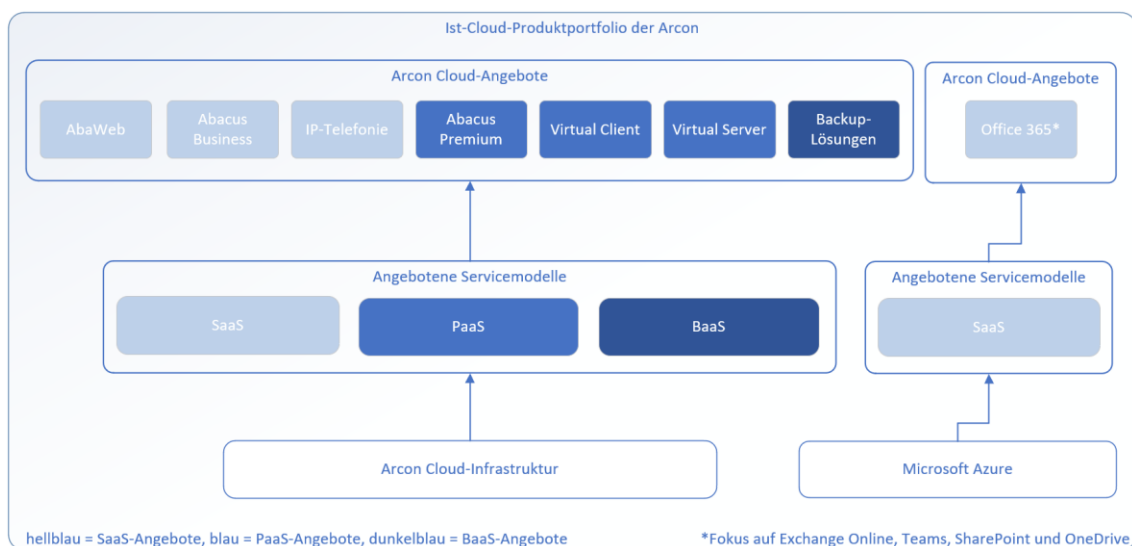


Abbildung 13: Modell des Ist-Cloud-Produktportfolios des Praxispartners (eigene Grafik).

### 4.4 Analyse des Ist-Cloud-Produktportfolios

Im zweiten Schritt wird das Ist-Cloud-Produktportfolio anhand einer Nutzwertanalyse evaluiert. Innerhalb von Workshops mit dem Praxispartner wurden dafür folgende Entscheidungskriterien definiert und gewichtet:

- **Rentabilität (2):** Welche Kosten fallen an und wie wird die wirtschaftliche Rentabilität eingeschätzt?
- **Sicherheit (1.5):** Wie werden technische und organisatorische Sicherheitsaspekte beurteilt?
- **Produkttrisiken (1.5):** Wie werden die produktspezifischen Risiken eingeschätzt?

- **Produktpotenziale (1.5):** Wie werden die die Potenziale des Produktes eingeschätzt?

Folgende Tabelle zeigt die Nutzwertanalyse aus dem Workshop mit dem Praxispartner. Die Tabelle veranschaulicht die Bewertung und Argumentation aus Sicht des Praxispartners und zeigt die Beurteilung der verschiedenen Cloud-Produkte. Pro Kriterium sind gewichtet 1 - 8 Punkte möglich:

| Kriterien         | AbaWeb  | Abacus Business  | Abacus Premium  | IP-Telefonie   |
|-------------------|---|--|---|--|
| Rentabilität      | Nur sehr kleine Margen im AbaWeb Bereich, da Tiefpreisstrategie   | Applikationsserver werden zu Standard-Hosting-Tarifen angeboten. Kostenvorteile durch gesharte Netzwerke und Abacus Webserver            | Hosting Modell mit guten individuellen Margen   | Kostendruck durch Mitbewerber hoch   |
| Bewertung         | 4   | 6  | 6   | 4  |
| Sicherheit        | Sicherheitsrisiko aufgrund shared-Umgebung  | Risikominimierung durch Standard-Sicherheitsmassnahmen   | Risikominimierung durch erweiterte Sicherheitsmassnahmen  | Risikominimierung durch Standard-Sicherheitsmassnahmen   |
| Bewertung         | 1.5   | 4.5  | 4.5   | 4.5  |
| Produktpotenziale | Kunden schätzen das Hosting der Anwendung beim ERP Partner. Ausbaumöglichkeiten und Chancen für Upselling.                    | Möglichkeit für Branchenlösungen, z.B. Treuhandmodell zu attraktiven Preisen. Chancen für Ausbauten und Upselling. Ist ein Nischenmarkt. | Individuelle Lösungen möglich mit Integration in Kundendomänen, Anbindung von Drittsystemen, etc. Ist ein Nischenmarkt.   | Hochfunktionale PBX Lösungen für Kunden ohne eigene Server-Infrastruktur. Chancen als Gesamt ICT Anbieter wahrgenommen zu werden |
| Bewertung         | 4.5   | 4.5  | 4.5   | 3  |
| Produktisiken     | Wir stehen im Wettbewerb mit dem Hersteller Abacus und mehreren Vertriebspartnern. Hoher Kostendruck bei hohem Betriebsrisiko | Angebote durch Vertriebspartner, die noch günstiger sind als Arcon   | Die Vorteile der Arcon Premium Cloud-Lösungen sind für den Kunden schwer verständlich (Segmentierung, Cyber-risk Massnahmen, etc.). Risiko, dass Kunden alternative, günstigere aber weniger sichere Angebot wählen | Unzählige Angebote durch Mitbewerber   |
| Bewertung         | 3   | 4.5  | 4.5   | 3  |

|       |           |             |             |             |
|-------|-----------|-------------|-------------|-------------|
| Summe | 13 von 26 | 19.5 von 26 | 19.5 von 26 | 14.5 von 26 |
|-------|-----------|-------------|-------------|-------------|

Tabelle 10: Nutzwertanalyse des Ist-Cloud-Produktportfolios Teil 1 (eigene Tabelle).

| Kriterien               | Virtual Client   | Virtual Server   | Backup- Lösungen   | Office 365   |
|-------------------------|--|--|--|--|
| Rentabilität            | Kostendruck durch Mitbewerber hoch   | Hosting-Modell mit guten individuellen Margen  | Kostendruck durch Mitbewerber sehr hoch  | Geringe Margen und sehr viele Mitbewerber  |
| Bewertung               | 4  | 6  | 2  | 4  |
| Sicherheit              | Risikominimierung durch erweiterte Sicherheitsmassnahmen   | Risikominimierung durch erweiterte Sicherheitsmassnahmen   | Risikominimierung durch Standard-Sicherheitsmassnahmen                               | Hosting bei Microsoft Azure, fehlende Kontrolle  |
| Bewertung               | 4.5  | 4.5  | 4.5  | 4.5  |
| Produktpotenziale       | Individuelle Thin Client Lösungen, sind aber aktuell nicht gefragt im Markt  | Möglichkeit zum Hosting von verschiedensten Windows und anderen Systemen wie Linux, Appliances, etc.   | Kosteneffiziente externe Backuplösung für Kunden ohne eigene Backup-Infrastruktur    | Spannende Kleinprojekte auf Basis von SharePoint, Teams und Exchange Online möglich      |
| Bewertung               | 3  | 4.5  | 4.5  | 4.5  |
| Produktcharakteristiken | Kunden wählen das günstigste Angebot. Vorteile durch die Individualisierungsmöglichkeiten sind schwer vermittelbar | Die Vorteile der Arcon Cloud-Lösungen sind für den Kunden schwer verständlich (Segmentierung, Cyber-Risk Massnahmen, etc.). Risiko, dass Kunden alternative, günstigere aber weniger sichere Angebote wählen. Allgemein sehr hoher Konkurrenzdruck | Kostendruck durch Mitbewerber, Technologie für den Datenspeicher ist stark im Wandel | Stark spezialisierte Mitbewerber, welche punkto Know-how aktuell besser aufgestellt sind |
| Bewertung               | 3  | 3  | 3  | 3  |
| Summe                   | 14.5 von 26  | 18 von 26  | 14 von 26  | 16 von 26  |

Tabelle 11: Nutzwertanalyse des Ist-Cloud-Produktportfolios Teil 2 (eigene Tabelle).

Die Nutzwertanalyse zeigt, dass die SaaS-Produkte Abacus Business und Abacus Premium mit je 19.5 Punkten von maximal 26 am besten abschneiden, gefolgt vom PaaS-Produkt Virtual Server mit 18 Punkten. Die Gründe für die gute Bewertung der Produkte

Abacus Business und Abacus Premium liegen in der verhältnismässig besseren Rentabilität, welche sich aufgrund von starken Individualisierungs-Möglichkeiten, dem Branchenfokus sowie geringeren Produktrisiken aufgrund der Positionierung in einem Nischenmarkt begründet. Das Produkt Office 365 schneidet mit 16 Punkten auch gut ab und gehört für viele CSP zu den Standard-Produkten. Die IP-Telefonie, Virtual Client und Backup-Lösungen schneiden mit je rund 14 Punkten mittelmässig ab, hauptsächlich da sich bei diesen Produkten aufgrund der Positionierung in einem Massenmarkt ein starker Konkurrenz- und Kostendruck bemerkbar macht. Das Produkt AbaWeb erhält nur 13 Punkte, da das Produkt sehr kleine Margen aufweist. **Abschliessend deuten die während der Nutzwertanalyse gewonnenen Erkenntnisse daraufhin, dass eine strategische Neuausrichtung der Cloud-Angebote notwendig ist.**

#### 4.5 Benchmarking ausgewählter CSP

Neben der Bewertung der Cloud-Infrastruktur sowie des Cloud-Produktportfolios wird ein Benchmarking mit ausgewählter CSP durchgeführt, um Kenntnisse über den Cloud Computing Markt Schweiz zu gewinnen. Für die Datenbeschaffung wurde mit dem Startup Txture zusammengearbeitet, welches das Tool Cloudinsider zur Verfügung gestellt hat. Mittels des Tools war es möglich Daten über Cloud-Lösungen von elf grossen CSP zu beschaffen, wobei zum Zeitpunkt dieser Forschungsarbeit über 300'000 Datenpunkte zur Verfügung standen. Die gesammelten Daten, welche über den Cloudinsider mittels Web Scraping von den Webseiten der entsprechenden CSP aggregiert wurden, basieren auf dem Stand vom März 2022. Folgende Grossanbieter werden näher untersucht:

| CSP                             | Google Cloud | Amazon Webser-vices  | Microsoft Azure | IBM  | Oracle | Alibaba |
|---------------------------------|--------------|----------------------|-----------------|------|--------|---------|
| Anzahl Cloud Computing Produkte | 144          | 168                  | 174             | 132  | 68     | 115     |
| Marktanteil global              | 9%           | 32%                  | 20%             | 5%   | 2%     | 6%      |
| Data Center in der EU           | Ja           | Ja                   | Ja              | Ja   | Ja     | Ja      |
| Data Center in der Schweiz      | Ja           | Geplant im Jahr 2022 | Ja              | Nein | Ja     | Nein    |

|                              |  |   |   |   |   |   |
|------------------------------|--|---|---|---|---|---|
| Zertifizierungen<br>(global) | CSCSA STAREN-SISO/IEC<br>27001:2013ISO/IEC<br>27017:2015ISO/IEC<br>27018:2014ISO/IEC<br>27701:2019MTCOSOS-PARPCI DSS SOC 1<br>SOC 2SOC 3IL2 P-ATOF IPS 140-2<br>HDS HITRUST CSF<br>HECVAT ISE IRAP | ISO/IEC<br>27001:2013ISO/IEC<br>27017:2015ISO/IEC<br>27018:2014ISO<br>9001:2015 SOC 1<br>SOC 2 SOC 3 PCI<br>DSS HIPAA BAA<br>IRAP K-ISMS OS-PAR HITRUST CSF | CSA STARISO/IEC<br>27001:2013ISO/IEC<br>27017:2015ISO/IEC<br>27701:2019ISO<br>9001:2015 SOC 1<br>SOC 2 SOC 3<br>GSMA SAS-SM<br>GxP HITRUST CSF<br>PCI DSS C5 OS-PAR HIPAA BAA | ISO 9001:2015<br>ISO 14001:2015<br>ISO 50001:2018<br>ISO 45001:2018<br>CJIS DoD SRG<br>IL2FedRAMP<br>Moderate FFIEC<br>FISMA ITAR<br>ITAR C5 HDS<br>IRAP FISC K-ISMS MTCS<br>BaFin EBA<br>ENISA IAF<br>GDPR FERPA | C5 FedRAMP Moderate FISC FISC<br>ISO/IEC<br>27001:2013ISO/IEC<br>27017:2015ISO/IEC<br>27018:2014 PCI<br>DSS SOC 1 SOC 2<br>SOC 3TISAX | ISO/IEC 27001:2013<br>ISO/IEC 20000-1:2011 ISO<br>22301:2012 ISO<br>9001:2015 ISO/IEC<br>27017:2015 CSA<br>STAR ISO/IEC<br>27018:2014 ISO/IEC<br>27701:2019 ISO/IEC<br>29151:2017 PDPA<br>Trusted Cloud<br>MLPS 2.0 ITSS<br>TPN |
|------------------------------|--|---|---|---|---|---|

Tabelle 12: Übersicht ausgewählter CSP für das Benchmarking (eigene Tabelle).

#### 4.5.1 Produktvergleich virtuelle Server

Für den Benchmark wird ein Produkt ausgewählt, das einerseits vergleichbar ist und andererseits eine hohe Relevanz für den Praxispartner hat. Als erstes Produkt wurde deshalb das Produkt virtueller Server ausgewählt. Um die Vergleichbarkeit der Produkte gewährleisten zu können werden zusätzlich folgende Produkt-Eigenschaften definiert:

- **CPU:** 4 vCPU
- **RAM:** 16 GiB
- **Speicher:** nicht inklusive
- **Betriebssystem:** Microsoft Windows Server
- **Nutzungsausrichtung:** allgemeiner Zweck
- **Datenlokalität:** in der EU / in der Schweiz
- **Bereitstellungsmodell:** Public Cloud
- **Preismodell:** pay-as-you-go (zeitbasierte Nutzung, monatliche Abrechnung)
- **Instanz-Typ-Familie:** allgemeiner Verwendungszweck (Vgl. Amazon, 2022)
- **Lizenzen:** inkludiert
- **Rabatte:** nicht berücksichtigt

Die folgenden durchschnittlichen Preise berechnen sich aus allen verfügbaren Angeboten zum Zeitpunkt der ausgewählten CSP vom März 2022, deren Eigenschaften erfüllt wurden. Für den Preisvergleich der virtuellen Server wurden zudem die Preise in der EU erfasst, der Fokus liegt jedoch klar auf den Schweizer Angeboten. Für den Vergleich der Preise muss aus Vergleichbarkeitsgründen davon ausgegangen werden, dass die virtuellen Maschinen den ganzen Monat über eingeschaltet bleiben und nicht periodisch heruntergefahren werden. Somit können die Vorteile des pay-as-you-go-Preismodells in diesem Szenario nicht genutzt werden. Zusätzlich wurde bewusst entschieden, dass im ersten Schritt keine Angebote mit inkludiertem Speicher oder Rabatten berücksichtigt werden.

In der Tabelle 13 und 14 werden die Cloud Computing Angebote der ausgewählten CSP in der Produktkategorie «virtuelle Server» gegenübergestellt und danach diskutiert. Die Informationen der CSP wurden bewusst nicht bearbeitet, weshalb die Beschreibungen in den Tabellen etwas umgangssprachlich klingen.

| CSP                 | Google Cloud  | Microsoft Azure  | Oracle   |
|---------------------|---|--|--|
| Produktkategorie    | Virtuelle Server  | Virtuelle Server   | Virtuelle Server   |
| Produkt             | Google Compute Engine   | Azure Virtual Machines   | Oracle Compute VM  |
| Beschreibung        | Skalierbare, hochleistungsfähige VMs, virtuelle Server  | Bereitstellung virtueller Windows- und Linux-Maschinen in Sekunden-schnelle  | vollständig skalierbare, mandantenfähige virtuelle Rechenumgebung zur Ausführung von Anwendungen mit kompromissloser Leistung, Kontrolle und integrierter Ausfallsicherheit. |
| Schlüsselfunktionen | Scale-out-Workloads (T2D), Allzweck-Workloads (E2, N2, N2D, N1), Ultrahochspeicher (M2, M1), rechenintensive Workloads (C2), anspruchsvollste Anwendungen und Workloads (A2)  | Behalten Sie Ihr Budget im Griff, skalieren Sie von einer bis zu Tausenden von VM-Instanzen in Minuten, verschlüsseln Sie sensible Daten, schützen Sie VMs vor bösartigen Bedrohungen, wählen Sie Linux oder Windows | Flexible virtuelle Maschinen, Bare Metal Compute, flexible Shapes, Automatisierung mit Ereignissen, Ressourcenkennungen  |
| Hauptvorteile       | Vordefinierte Maschinentypen: Schnelle Inbetriebnahme mit vorgefertigten und sofort einsatzbereiten Konfigurationen, Benutzerdefinierte Maschinentypen: Erstellen Sie VMs mit der optimalen Menge an vCPU und Arbeitsspeicher, während Sie die Kosten ausgleichen | Verwalten, überwachen und sichern Sie Ihre VM-Umgebungen, nutzen Sie konsistente Hybrid Cloud-Technologien, skalieren Sie Ihre Infrastruktur ohne zusätzliche Komplexität  | Besseres Preis-Leistungs-Verhältnis bei Computern, höhere I-OPS/GB für Blockspeicher, niedrigere Rechenkosten für HPC  |
| Preismodell         | Basierend auf der sekundlichen Nutzung der Maschinentypen, persistenten Festplatten und anderen Ressourcen, die Sie für   | Bezahlung für die genutzte Rechenzeit  | Auf der Grundlage von Kaufoptionen (Annahme pay-as-you-go Modell)  |

|   |   |   |                             |
|---|---|---|-----------------------------|
|   | Ihre virtuellen Maschinen auswählen   |   |                             |
| In der Schweiz verwendete Instanz-Typen (allgemeine Zwecke) | E2: Intel Xeon Cascade Lake 2 GHz + Intel Xeon E5 v4 2.2 GHz<br>N2: Intel Xeon Cascade Lake Prozessor 2.8 GHz | Dv4, Dsv4, Dv5 und Dsv5: Intel Xeon Platinum 8370C (Ice Lake) bis 3.4 GHz + Intel Xeon Platinum 8272CL (Cascade Lake) bis 3.5 GHz | E2.2: AMD EPYC 7551 2.0 GHz |
| Durchschnittspreis pro Monat in der Schweiz                 | CHF 263.30  | CHF 323.75  | CHF 165.65                  |
| Durchschnittspreis pro Monat in der EU                      | CHF 239.90  | CHF 299.25  | CHF 165.65                  |

Tabelle 13: Vergleich virtuelle Server Angebote in der Schweiz: Google Cloud, Microsoft Azure und Oracle (eigene Tabelle).

| <b>CSP</b>          | <b>Amazon Webservices</b>  | <b>IBM</b>  | <b>Alibaba</b>   |
|---------------------|--|---|--|
| Produktkategorie    | Virtuelle Server   | Virtuelle Server  | Virtuelle Server   |
| Produkt             | Amazon EC2,  | IBM Virtual Server  | Alibaba Elastic Compute Service  |
| Beschreibung        | Virtual servers in der Cloud   | Virtuelle Server, auch virtuelle Maschinen genannt, sind skalierbar und verfügen über dedizierte Kern- und Speicherzuweisungen. | Sichere, skalierbare und hochleistungsfähige virtuelle Server  |
| Schlüsselfunktionen | Bare Metal-Instanzen, Pausieren und Fortsetzen Ihrer Instanzen, GPU-Recheninstanzen, Hochleistungs-Computing (HPC)-Cluster, Verfügbar auf AWS Private-Link | Schnelles Netzwerk, höchste Sicherheit, zuverlässiger Support, nahtlose Add-ons, erweiterte Konfigurationsmöglichkeiten         | Flexible Kauf-Optionen, neueste Intel-CPU's, automatische Bereitstellung, dedizierte Host-Cluster, automatische Skalierung |
| Hauptvorteile       | Zuverlässige, skalierbare Infrastruktur auf Abruf, sichere Rechenleistung für Ihre Anwendungen,  | Reduzieren Sie den Arbeitsaufwand für dünne IT-Abteilungen, wachsen Sie, wenn Sie bereit sind, und                              | Flexible Abrechnungsmethoden, globale Bereitstellung und Wachstum, Elastizität   |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|   | flexible Optionen zur Kostenoptimierung   | verlassen Sie sich auf unser globales Netzwerk.                   |   |
| Preismodell                             | Bezahlen Sie für die Rechnerkapazität stunden- oder sekundenweise, je nachdem, welche Instanzen Sie betreiben | Auf der Grundlage von Kaufoptionen (Annahme pay-as-you-go-Modell) | Auf der Grundlage von Kaufoptionen (Annahme pay-as-you-go-Modell) |
| In der Schweiz verwendete Instanz-Typen | - In der Schweiz sind keine virtuellen Server Angebote verfügbar  | - In der Schweiz sind keine virtuellen Server Angebote verfügbar  | - In der Schweiz sind keine virtuellen Server Angebote verfügbar  |
| Durchschnittspreis pro Monat in der EU  | CHF 222.80  | CHF 252.65 (Preis inkl. 100GB SSD, nur inkl. Speicher erhältlich) | CHF 259.30  |

Tabelle 14: Vergleich virtuelle Server Angebote in der EU: Amazon Webservices, Oracle und Alibaba (eigene Tabelle).

Der Vergleich zeigt viele interessante Aspekte. Zum einen gibt es sehr unterschiedliche Verkaufsargumente und Hauptvorteile der CSP. Zum anderen gibt es technologische Unterschiedlichkeiten, welche im Folgenden diskutiert werden. Da die Produkte messbaren Metriken unterliegen (bspw. RAM) wird ein Vergleich ermöglicht. Für die Berechnung der Durchschnittspreis für die Schweiz sowie die EU werden nur Produkte der entsprechenden CSP berücksichtigt, welche die definierten Produkt-Eigenschaften erfüllten (Vgl. S.55). Die Daten, welche durch den Cloudinsider von Txture beschaffenen wurden, wurden zudem stichprobenartig überprüft und via Microsoft Excel ausgewertet.

Interessanterweise bieten nur drei der sechs untersuchten Grossanbieter überhaupt virtuelle Server in der Schweiz an (Google Cloud, Microsoft Azure und Oracle). Die Abbildung 14 zeigt die Durchschnittspreise der drei CSP für virtuelle Server:



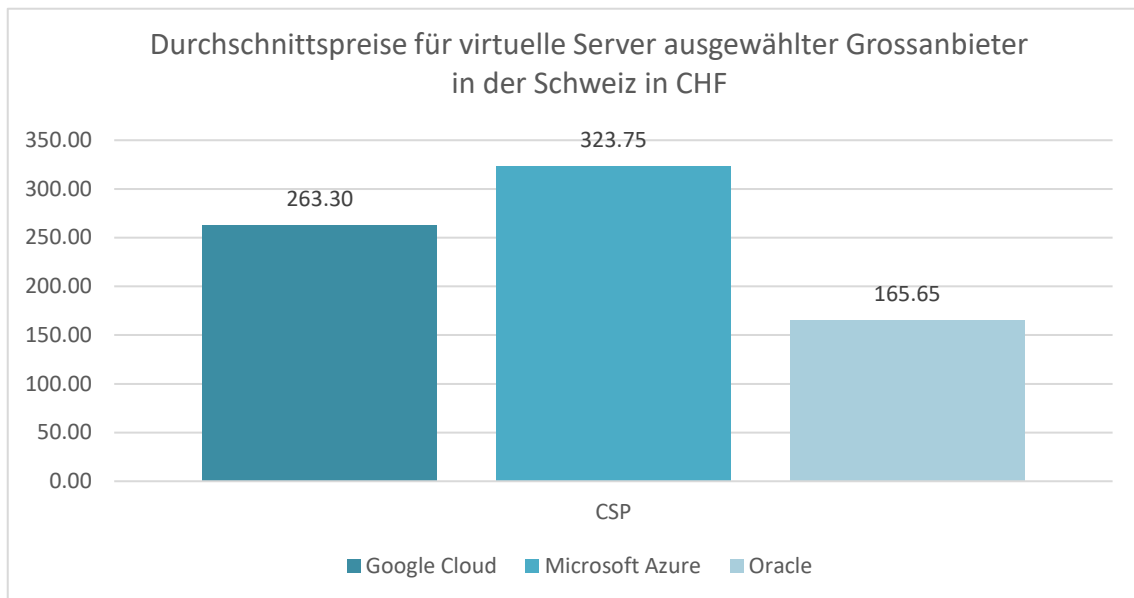


Abbildung 14: Durchschnittspreise für virtuelle Server ausgewählter Grossanbieter in der Schweiz in CHF (eigene Grafik)

Die Preisunterschiede im Schweizer Markt können auf unterschiedliche Leistungsumfänge sowie aus Unterschieden in den Performance-Metriken zurückgeführt werden. Betrachten wir als Beispiel die Google Cloud Instanz-Typen e2 und n2. Während der Instanz-Typ e2 einen gemeinsamen genutzten Kern besitzt bestehend aus einem Intel Xeon Cascade Lake 2 GHz Prozessor und einem Intel Xeon E5 v4 2.2 GHz, so besitzt n2 einen eigenen Kern mit einem Intel Xeon Cascade Lake Prozessor mit 2.8 GHz, wodurch eine höhere Leistung sowie ein höherer Preis resultiert (Google, 2022). Microsoft Azure verwendet in der Klasse von virtuellen Maschinen für allgemeine Zwecke die Dv4 und Dsv4 sowie die Dv5 und Dsv5 Instanz-Typen (Microsoft, 2022). Obwohl die Dv5 und Dsv5 Serien gegenüber der Dv4 und Dsv4 Instanz-Typen leichte Performance Vorteile aufweisen, werden die Instanz-Typen zum selben Preis angeboten. Dritter und mit Abstand günstigster Schweizer Anbieter ist Oracle, welcher in der Schweiz nur einen Instanz-Typ anbietet: Den E2.2 auf Basis eines AMD EPYC 7551 Prozessors mit einer Grundfrequenz von 2.0 GHz. Die Schlussfolgerung liegt nahe, dass aufgrund tieferer Performance Metriken der von Oracle verwendeten Prozessoren ein niedriger Preis für virtuelle Server von Oracle resultieren. Diesbezüglich wurden im Bereich der Netzwerkbandbreite grosse Unterschiede festgestellt: Oracle's Instanz-Typ E.2.2 schafft maximal 1350 Mbps während Microsoft Azure's Dv4, Dsv4, Dv5 und Dsv5 maximal 10'000 – 12'500 Mbps und Google Cloud's e2 und n2 Instanz-Typen maximal 8'000 – 10'000 Mbps schaffen (Cloud Mercato, 2022). Neben technologischen Unterschieden werden auch Unterschiede im Bereich der Leistungspakete wie beispielsweise der Servicequalität vermutet.

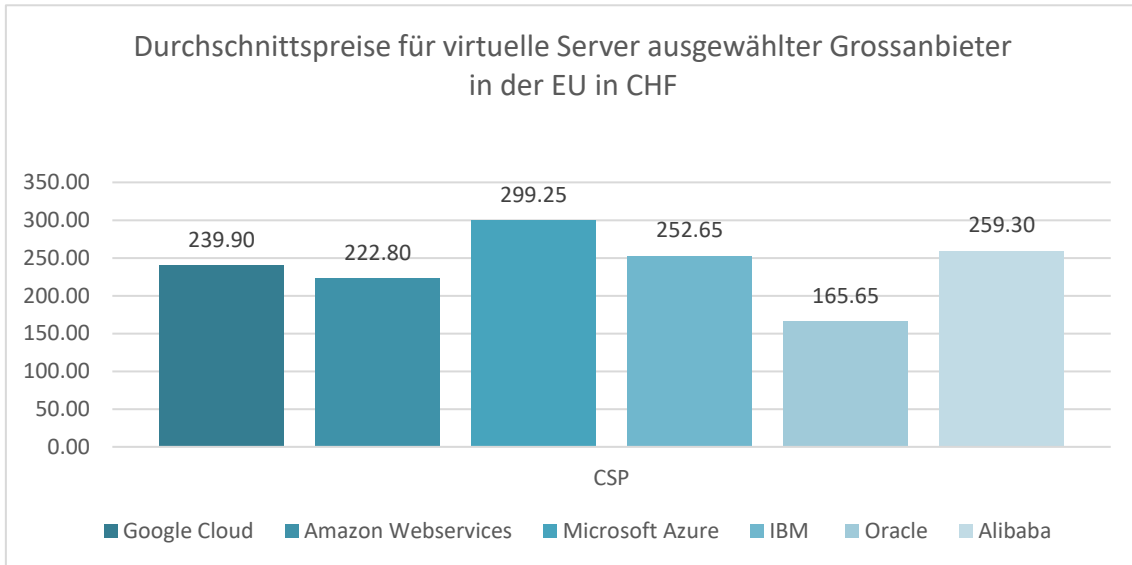


Abbildung 15: Durchschnittspreise für virtuelle Server ausgewählter Grossanbieter in der EU in CHF (eigene Grafik)

Der Überblick der Daten aus der EU dient als zusätzliche Referenz für eine Preisfindung. **Die Preisunterschiede sind auch hier auf unterschiedliche Indikatoren zurückzuführen.** Dabei wurden insbesondere Unterschiede im Bereich der integrierten Services erkannt. So inkludiert IBM beispielsweise eine Standard-Überwachung, Benachrichtigungs-Services sowie die Möglichkeit zur Fernverwaltung. Darin begründet sich auch die wesentliche Schwierigkeit, welche sich beim Benchmarking von Cloud-Produkten ergibt: Die Heterogenität der Produkte. Aus diesem Grund dienen die Preise, welche im Rahmen des Benchmarkings aggregiert wurden, nur als **Annäherungswerte für die Evaluation** des Praxispartners.

#### 4.5.2 Produktevaluation virtueller Server des Praxispartners

In der folgenden Tabelle wird das Produkt virtueller Server des Praxispartners analog zu den Angeboten der Grossanbieter (Vgl. Kapitel 4.5.1) beschrieben:

| CSP                 | Praxispartner   |
|---------------------|---|
| Produktkategorie    | Virtueller Server   |
| Produkt             | Virtueller Server (Vgl. Eigenschaften, Kapitel 4.5.1)   |
| Beschreibung        | Sichere, skalierbare, virtuelle Systeme in dedizierten Netzwerken aus der Arcon Cloud   |
| Schlüsselfunktionen | Flexibel und effizient nutzbar als Applikationsserver, Datenbankserver, Webserver, File- und Printserver, virtuelle Workstations, Middle-Ware Systeme, etc. |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Hauptvorteile                | Paketangebot mit Betriebssystem, Wartung der VM und Betriebssystem in den Kosten inklusive |
| Verwendete Instanz-Typen     | Intel Xeon E5, ESX2, Xeon Gold 6248R, Xeon Gold 6242                                       |
| Preismodell                  | Fixer monatlicher Preis  |
| Durchschnittspreis pro Monat | CHF 242.00   |

Tabelle 15: Übersicht des Produkts virtueller Server des Praxispartners (eigene Tabelle).

Im Vergleich zum Produkt des Praxispartners zeigt sich, dass sich der Preis des Praxispartners mit CHF 242.00 unter dem Schweizer Durchschnittspreis von CHF 250.90 der untersuchten Grossanbieter befindet, wobei im Gegensatz zu den untersuchten Grossanbietern auch die Wartung der virtuellen Maschine inkludiert ist. Der Nachteil ist, dass ein Fixpreismodell zum Einsatz kommt und die Flexibilität der Cloud-Infrastruktur eingeschränkt ist. So kann die Hardware des Praxispartners nur mit langen Wartezeiten angepasst werden, womit auch die Auswahlmöglichkeit der Kundschaft eingeschränkt ist. Dabei gilt es auch zu beachten, dass die Hardware-Reserven begrenzt sind und bei einer grossen Nachfrage aufgestockt werden müssen. Dies ist problematisch, da einerseits aktuell Lieferengpässe herrschen und dies andererseits zu langen Verzögerungen führt, da von der Bestellung bis zur Inbetriebnahme in der Regel viel Zeit vergeht.

Bei den Grossanbietern kann die Kundschaft aus einer grossen Auswahl von Hardware-Komponenten die Lösung nach individuellen Bedürfnissen selbst zusammenstellen und diese innerhalb von Minuten bereitstellen lassen, wodurch eine schnellere Einsatzbereitschaft und eine höhere Flexibilität erreicht wird. Auch bezüglich der Skalierbarkeit sind dem Angebot des Praxispartners Grenzen gesetzt, während bei den Grossanbietern mit wenigen Klicks die Ressourcen erhöht werden können. Dabei profitiert die Kundschaft klar von den modernen Self-Service-Lösungen der Grossanbieter.

Auf einen Vergleich der Hardware-Komponenten wird bewusst verzichtet, da dies als nicht entscheidungsrelevantes Kriterium angesehen wird (Vgl. Kapitel 3.7). Zusammenfassend werden für das Produkt virtueller Server gegenüber den Grossanbietern einige Nachteile erkannt.

#### 4.5.3 Produktvergleich Disk-Speicher

Da für einen virtuellen Server typischerweise auch Speicher benötigt wird, wird in diesem Kapitel ein Standard-Speicherprodukt mehrerer Anbieter miteinander verglichen: Disk-Speicher. Da IBM, Oracle und Alibaba zum Zeitpunkt März 2022 keine Disk-Speicher als Cloud-Lösung in der Schweiz anbieten, wird der Fokus auf Google Cloud, Microsoft

Azure und Oracle gelegt. Folgende Eigenschaften wurden für die Vergleichbarkeit des Produktes definiert:

**Speichertyp:** Solid-State-Drive (SSD), Block-Speicher

**Speicherkapazität:** 128 GB

**Backup:** Lokalredundant (LRS) / Zonenredundant (ZRS)

**Datenlokalität:** Hosting in der Schweiz

An dieser Stelle gilt es anzumerken, dass der Markt neben Block-Speicher auf Basis von SSDs viele weitere Speicher-Lösungen bietet, darunter beispielsweise HDDs oder auch dezentralisierte Lösungen, welche auf Basis von Distributed-Ledger-Technologien basieren. Das Produkt Block-Speicher auf Basis von einem SSD wurde aber bewusst gewählt, da es sich Stand heute um eine sehr weit verbreitete, standardisierte und etablierte Technologie handelt und so entsprechende Vergleichsmöglichkeiten bestehen. Nichtsdestotrotz bleiben die Kundenanforderungen massgebend für die Technologie und nicht umgekehrt – dies ist kein Votum für die beste Technologie. In der Tabelle 16 werden die Cloud Computing Angebote der ausgewählten CSP in der Produktkategorie Disk-Speicher gegenübergestellt, um einen Vergleich ziehen zu können:

| CSP                 | Google Cloud   | Microsoft Azure   | Oracle  |
|---------------------|--|---|---|
| Produktkategorie    | Disk-Speicher  | Disk-Speicher   | Disk-Speicher   |
| Produkt             | Google Persistent Disk   | Azure Disk Storage  | Oracle Cloud Block Volume   |
| Beschreibung        | Blockspeicher für VM-Instanzen   | Dauerhafte, sichere Festplattenoptionen zur Unterstützung virtueller Maschinen  | Blockspeicher für VM-Instanzen  |
| Schlüsselfunktionen | Festplatten-Klone<br>Größenveränderbare Volumen, Unabhängige Datenträger, Schnappschüsse, Maschinen-Images | Kostengünstiger Plattenspeicher, Unerreichte Ausfallsicherheit, Nahtlose Skalierbarkeit, Eingebaute Sicherheit, Verschlüsselungs-Optionen | Oracle Cloud Block Volume bieten Kunden zuverlässigen, leistungsstarken Block-Storage, der für die Arbeit mit einer Reihe von virtuellen Maschinen und Bare-Metal-Instanzen entwickelt wurde. |
| Hauptvorteile       | Branchenführender Preis und Leistung, einschließlich SSD und HDD   | Maximieren von Geschäftsvorteilen, Sicherung der Geschäftskontinuität und Minimierung   | Erweiterter Block-Storage, Elastische Performance-Flexibilität, Hochverfügbarkeit mit integrierter Sicherung,   |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
|   | Anschluss an Instanzen virtueller Maschinen, die in Compute Engine oder Google Kubernetes Engine ausgeführt werden, lokale SSDs für unvergleichliche, leistungsstarker und nichtflüchtiger Speicher | der Unterbrechungen, einfache Skalierung auf die Leistung die benötigt wird  | Data Recovery und Geschäftskontinuität, Skalierbar und sicher, ein besseres Preis-Leistungsverhältnis  |
| Preismodell   | Monatliche Bezahlung pro GB   | Monatliche Bezahlung pro festgelegte Diskgrösse  | Monatliche Bezahlung pro GB  |
| Datenspeicherung  | LRS: Kopie der Daten auf mehreren physischen Laufwerken derselben Region<br>ZRS: Kopie der Daten zwischen zwei verfügbaren Zonen  | LRS: dreifache synchrone Kopie der Daten innerhalb einer physischen Location<br>ZRS: dreifache synchrone Kopie aller Daten über verfügbare Zonen | LRS: Kopie des Blockvolumens in den Oracle Cloud Infrastructure Object Storage   |
| Produkt-Instanz inkl. maximale IOPS pro Instanz   | SSD_Zonal:<br>30'000 IOPS<br>SSD_Balanced-PD:<br>30'000 IOPS  | standardssd-e10-lrs:<br>500 IOPS pro Volumen<br>premiumssd-p10-lrs:<br>80'000 IOPS   | Oracle Cloud Block Volume (lower cost):<br>70'000 IOPS<br>Oracle Cloud Block Volume (balanced):<br>70'000 IOPS<br>Oracle Cloud Block Volume (high performance):<br>70'000 IOPS   |
| Preise pro Monat mit Hosting in der Schweiz für 128 GB und lokalredundante Datenspeicherung | SSD_Zonal CHF<br>26.30/Monat<br>SSD_Balanced-PD<br>CHF 15.50/Monat  | standardssd-e10-lrs CHF<br>10.70/Monat*<br>premiumssd-p10-lrs CHF<br>22.20/Monat*<br>*Preise für: CH North                                       | Oracle Cloud Block Volume (balanced)<br>CHF 3.50/Monat*<br>Oracle Cloud Block Volume (lower cost)<br>CHF 3.25/Monat*<br>Oracle Cloud Block Volume (high performance)<br>CHF 3.70/Monat*<br>*Annahme lokalredundante Datenspeicherung |
| Preise pro Monat mit Hosting in der Schweiz für 128   | SSD_Regional CHF<br>52.60/Monat   | - nicht verfügbar  | - nicht verfügbar  |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| GB und zonenredundante Datenspeicherung | SSD_Regional-Balanced-PD CHF<br>30.95/Monat |  |  |
|---|---|--|--|

Tabelle 16: Vergleich der Disk-Speicher Angebote von Google Cloud, AWS und Oracle (eigene Tabelle).

Der Vergleich der Disk-Speicher zeigt, wie unterschiedlich die Angebote der drei untersuchten Anbieter ausfallen. Einerseits unterscheiden sich die angepriesenen Vorteile und Schlüsselfunktionen stark, obwohl es sich bei SSD-Block-Speicher auf den ersten Blick um ein standardisiertes Produkt handelt. Andererseits unterscheiden sich auch die Preise stark, wobei sicherlich Oracle dabei heraussticht. Oracle verlangt gegenüber Google Cloud und Microsoft Azure nur ein Bruchteil des Preises. Hier liegt die Annahme nahe, dass sich die Preisunterschiede auf Basis von unterschiedlichen Hardwarespezifikationen und unterschiedlicher Datensicherung begründen. Dabei wird teilweise eine Verwässerung der Angebote festgestellt. Bei Oracle herrscht beispielsweise eine Intransparenz darüber, wie die Datensicherung funktioniert und inwiefern dieser Service in den Preisen bereits einkalkuliert ist. Teilweise sind solche Informationen auch bei den inkludierten Services von Google Cloud und Microsoft Azure nur schwer nachzuvollziehen, wodurch ein gewisser Interpretationsspielraum offenbleibt und sich die Problematik der Vergleichbarkeit begründet.

Werden die Performance Metriken (Bspw. IOPS und Durchsatzleistung) der Angebote miteinander verglichen, so können keine grossen Unterschiede der untersuchten Produkte festgestellt werden. Der derart tiefere Preis von Oracle gegenüber Google Cloud oder Microsoft Azure kann aus den genannten Gründen deshalb nicht abschliessend begründet werden. Allgemein muss dabei festgehalten werden, dass die Vergleichbarkeit der untersuchten Produkte aufgrund von fehlender Transparenz nur oberflächlich möglich ist. So fehlen konkrete Angaben zu den inkludierten Services oder genaue Hardwarespezifikationen. Zusätzlich sind auch die Angaben zu den Performance-Metriken mit Vorsicht zu geniessen, da es sich nicht um unabhängig festgestellte Daten handelt, sondern die Metriken direkt von den Unternehmen publiziert wurden.

#### 4.5.4 Produktevaluation Disk-Speicher beim Praxispartner

In der folgenden Tabelle wird das Produkt Disk-Speicher des Praxispartners analog zu den Angeboten der Grossanbieter (Vgl. Kapitel 4.5.3) beschrieben:

| CSP                          | Praxispartner   |
|------------------------------|---|
| Produktkategorie             | Disk-Speicher   |
| Produkt                      | Arcon Disc Storage  |
| Beschreibung                 | Hoch verfügbare und kosteneffektive Speicherlösung auf Basis von intelligenten HP Storage-Lösungen  |
| Schlüsselfunktionen          | Premium- und Standardspeicher für VM's, Offside Backups und weitere Lösungen. Georedundante, tägliche Replikationen an die Colocation der VM Speicher   |
| Maximale IOPS pro Instanz    | IOPS 40'000   |
| Hauptvorteile                | Mehrfach redundante Datenhaltung auf Produktiv- und Backup Storage Systemen. Zusätzliche Möglichkeit von offline Backups auf Tape-Libraries (Taperoboter). Günstige Speicherpreise für VM's durch adaptive Optimierung von Storage Lösungen |
| Preismodell                  | Monatliche Bezahlung pro vereinbarte Speichermenge und -art   |
| Durchschnittspreis pro Monat | Premium Speicher CHF 66.70 pro 128 GB (rein SSD)<br>Standard Speicher CHF 42.70 pro 128 GB (HDD mit SSD Cache)  |

Tabelle 17: Übersicht des Produkts Disk-Speicher des Praxispartners (eigene Tabelle).

Bei der Lösung des Praxispartners handelt es sich um einen Disk-Speicher mit georedundanter Speicherung, wobei zwei Modelle zum Einsatz kommen: Standard und Premium. Das Modell Premium ermöglicht neben dem georedundanten Speicher zusätzlich die Möglichkeit eines offline Backups via Tape-Library. Preislich gesehen sind die Produkte des Praxispartners im Durchschnitt teurer. Dies ist dadurch recht zu fertigen, dass beim Praxispartner eine georedundante Datensicherung stattfindet sowie beim Premium Modell bereits eine offline Backup-Lösung inkludiert ist, was bei den untersuchten Angeboten der drei Grossanbieter nicht der Fall ist. Dort wird lediglich der Preis für den Speicher ausgegeben, wobei ein Backup-System zusätzlich erworben werden muss.

Bezüglich der Leistung in IOPS wird diese mit 40'000 beim Praxispartner geringer eingeschätzt als bei den Grossanbietern, wobei je nach Anwendung eine geringere Performance resultiert. Die Speicher-Lösungen werden dabei wie bei den Grossanbietern nicht dediziert angeboten, sondern nur für dazugehörige virtuelle Maschinen.

Abschliessend gilt es festzuhalten, dass die diskutierte zonenredundante und georedundante Datensicherungen nicht einem sauberen Backup gleichzusetzen ist, da die Daten teilweise zeitgleich synchronisiert werden. Werden bspw. Daten gelöscht, so werden diese auf allen Systemen gleichzeitig gelöscht. Deshalb muss bei den diskutierten Disk-Speicher-Lösungen der Grossanbieter die Kosten einer sauberen Backup-Lösung miteingerechnet werden. **Die Gegenüberstellung zeigt exemplarisch auf, wie schwierig es ist, solche Dienstleistungen miteinander zu vergleichen.** Neben der preislichen und

technischen Einordnung des Angebots fließt auch diese Erkenntnis in die Entwicklung des Soll-Cloud-Produktportfolios des Praxispartners mit ein.

#### 4.6 Erkenntnisse für KMU CSP aus Experteninterviews

Für die Beantwortung der Forschungsfragen wurden neben der Literaturrecherche sowie Experten-Workshops sechs qualitative Experteninterviews (Vgl. Kapitel 2.2.4) geführt. Die Experten wurden dabei auf Basis von beruflichen und akademischen Erfahrungen im Bereich Cloud Computing selektiert. Die durchschnittliche Dauer der Interviews betrug ca. eine Stunde. Folgende Interviews wurden im Rahmen dieser Forschungsarbeit durchgeführt:

| Name                           | Aktuelle Jobbezeichnung  | Relevante Erfahrungen  | Datum      |
|--------------------------------|--|--|------------|
| Hansjörg Bühler                | Berater & Dozent für Digitalisierung, Sourcing & Cloud   | Über 30 Jahre IT-Erfahrung in verschiedenen Positionen, ausgewiesene Expertise in Cloud Computing & Sourcing, berätet seit 20 Jahren bei Cloud Computing Projekten und hat über hundert Cloud Computing Projekte begleitet | 09.03.2022 |
| Markus Hochholdingner          | Head Cloud ERP at TX Group AG  | Über 20 Jahre IT-Erfahrung, Senior IT-Stratege, Leiter der IT-Architektur, Experte für Digitalisierung und Cybersicherheit   | 11.03.2022 |
| Dr. Christian Hitz             | Dozent für Business Intelligence   | Über 25 Jahre IT-Erfahrung in verschiedenen Disziplinen, Modulverantwortlicher CAS IT-Sourcing und CSP Management an der ZHAW, Senior Consultant bei Oracle  | 15.03.2022 |
| Stefan Loretz                  | Teamlead Cloud Competence Center   | Über 20 Jahre IT-Erfahrung in verschiedenen Positionen, unter anderem Leiter des globalen Rechenzentrums und der Netzwerke bei Mettler-Toledo  | 16.03.2022 |
| Prof. Dr. Oliver Gilbert       | Professor für Informatik und Informationstechnologie an der HSLU, Mitglied des Aufsichtsrates AS-VITO DIGITAL AG | Über 25 Jahre IT-Erfahrung in verschiedenen Positionen, darunter CIO in mehreren Unternehmen, Berater und Leiter IT-Lösungen bei SAP   | 18.03.2022 |
| Prof. Dr. Stella Gatzju Grivas | Leiter Competence Center Cloud, Digitalisierung & Transformation / Mitgründer & Managing Partner abiliCor        | Über 20 Jahre IT-Erfahrung in verschiedenen Disziplinen, Leiterin Competence Center Cloud sowie Modulverantwortliche CAS Cloud Computing an der FHNW   | 08.04.2022 |

Tabelle 18: Übersicht der Interviewpartner (eigene Tabelle).



In folgenden Kapiteln werden die Erkenntnisse aus den Experteninterviews konsolidiert und den Erkenntnissen aus der Literatur und des Praxisfalles gegenübergestellt. Das erarbeitete Kategoriensystem nach Mayring & Fenzl (2019) inklusive den spezifischen Aussagen aus den Experteninterviews ist im Anhang zu finden. Auf das Referenzieren einzelner Experten wird bewusst verzichtet. Die Aussagen wurden zusätzlich anonymisiert.

#### 4.6.1 Cloud Computing Markt Schweiz

Die globalen Cloud Computing Märkte befinden sich weiterhin in einer Wachstumsphase (Gartner, 2021). On-premise-Lösungen werden dabei schon lange nicht mehr als Standard, sondern als Ausnahme wahrgenommen. Auch die Wahrnehmung von Cloud-Lösungen verbessert sich weiter, wodurch das Vertrauen in Cloud-Lösungen steigt. Dies ist sicherlich auch darauf zurückzuführen, dass die Vorteile des Cloud Computing vom Markt besser verstanden werden und sich die Technologien in den letzten Jahren weiter verbessert haben. Insbesondere boomt das Cloud Computing Geschäft auch in der Schweiz (Vgl. Swico, 2021; CBRE, 2021), weswegen auch die Grossanbieter Microsoft Azure, Amazon Webservices (Data Center geplant im Jahr 2022) und Google Cloud den Schweizer Standort als attraktiv einstufen und Niederlassungen für Data Center realisieren oder zumindest planen. Als generell charakterisierend für den Schweizer Cloud Computing Markt wurde ein hohes Lohnniveau, ein hoher Anteil von KMU (Vgl. Bundesamt für Statistik, 2020), eigene Datenschutzregelungen, der laufende Eintritt durch Grossanbieter sowie der Faktor «Swissness» als Brand genannt. Der Schweizer Cloud Computing Markt profitiert dabei von einem eigenen Datenschutz-Gesetz (DSG) sowie der Unabhängigkeit von Regulatorien der EU (Vgl. Schweizer Eidgenossenschaft, 1992). Gerade das Thema Datenschutz ist nach Einschätzung der Experten nach wie vor zentral. Im Jahr 2023 soll das revidierte Datenschutzgesetz in der Schweiz in Kraft treten. Das neue Gesetz gleicht sich in vielen Punkten an die DSGVO an, wodurch gewisse Vorteile der heutigen Unabhängigkeit verloren gehen könnten.

Neben den regulatorischen Entwicklungen ist für diese Forschungsarbeit allen voran der Eintritt der Grossanbieter relevant. **Gerade im Bereich der Commodities in der Public Cloud im Bereich IaaS und PaaS sind sich die Experten einig, dass Grossanbieter gegenüber KMU CSP zumindest mittelfristig klar im Vorteil sind.** Begründet wird dies mit Skalen-Effekten in verschiedenen Bereichen: Informationssicherheit, Innovationskraft, Spezialisierungsmöglichkeiten, tiefere Preise und Know-how-Vorteile (Vgl. Rusinovich et al., 2021). Prognostiziert wird, dass nicht spezialisierte traditionelle Schweizer

KMU CSP zunehmend verschwinden werden. Um zu überleben, werden viele KMU CSP ihre Geschäftsmodelle anpassen müssen. Dort zeichnet sich ab, dass die Potenziale für KMU CSP hauptsächlich in der Erbringung von Beratungs-Dienstleistungen liegen und nicht mehr im Hosting selbst. Dies wird hauptsächlich damit begründet, dass KMU aufgrund des intensiven Wettbewerbs ihre Stärken ausspielen müssen. Dies beinhaltet beispielsweise Cloud-Lösungen an die Kundschaft zu bringen, diese zu beraten, Lösungen zu implementieren, zu individualisieren und zu warten. Dabei wird gerade bei KMU das für Cloud-Transformationen notwendige Know-how eher gering eingeschätzt, weswegen gerade dort Potenziale existieren. Dies wird auch von Wang & He (2014) so wahrgenommen. Diese Potenziale können aufgrund der Marktgegebenheiten insbesondere durch KMU CSP realisiert werden, bspw. in Form von spezialisierten Beratungsdienstleistungen in den Bereichen Cloud-Sourcing oder Cloud-Strategien.

Auf schwierige Marktbedingungen treffen KMU CSP insbesondere im Bereich von Commodities. Commodities sind per Definition einfach replizierbar, wodurch der Preis durch verschiedene Anbieter im Markt gedrückt wird. Dies ist insbesondere bei standardisierten Produkten im Bereich von IaaS oder PaaS der Fall, bspw. bei virtuellen Servern oder standardisiertem Cloud-Speicher. Insofern es sich in diesen Servicemodellen nicht um stark spezialisierte Nischenprodukte handelt, stehen KMU CSP dort besonders unter Druck. Dies auch aufgrund der Tatsache, dass es für Commodities sehr einfach geworden ist, Angebote miteinander zu vergleichen. So kann sich beispielsweise die Kundschaft bei Microsoft Azure mittels wenigen Klicks eine Lösung zusammenstellen und sich eine Preisschätzung geben lassen. Dieser Service wird auch von anderen Grossanbietern wie bspw. Google Cloud oder Amazon Webservices ermöglicht.

Mit Blick auf den gesamten Markt wird festgestellt, dass in den vergangenen Jahren bis jetzt eine Phase der Zentralisierung von Cloud-Infrastrukturen stattgefunden hat bzw. stattfindet: Ein Grossteil des Marktes wird zunehmend von Grossanbietern versorgt, welche Ihre Dienste über stark zentralisierte Server-Farmen zur Verfügung stellen. Die zukünftigen Entwicklungen-Prognosen und Trends werden im folgenden Kapitel diskutiert.

#### **4.6.2 Trends im Bereich Cloud Computing**

Während den Experteninterviews kristallisierten sich einige für diese Forschungsarbeit relevante Trends heraus. Allgemein betrachtet wird sich nach der Einschätzung der Experten der Trend Cloud Computing weiter fortsetzen (Vgl. Swico, 2021; CBRE, 2021). Dies bedeutet eine zunehmende Adaption der Technologie sowie ein damit verbundenes steigendes Marktwachstum. Cloud Computing wird dabei als einen Standard und einen

essenziellen Bestandteil jeder IT-Strategie angesehen, durch welche zumindest kompetitive Nachteile beseitigt werden können. Nach Einschätzung der Experten überwiegen die Vorteile des Cloud Computing gegenüber on-premise-Lösungen stark. Dieses Wissen scheint auch bei KMU immer weiter anzukommen, so hat sich die Maturität von KMU im Bereich Cloud Computing in den letzten Jahren stark verbessert, auch wenn teilweise noch grössere Mängel vermutet werden. Dies ist teilweise auch darauf zurückzuführen, dass aktuell ein Fachkräftemangel herrscht und deshalb Cloud-Transformationen hinausgezögert werden. Es ist heute nicht mehr die Frage, ob in die Cloud migriert werden soll, sondern was, wann und wie die entsprechende Cloud-Strategie definiert wird. Hierbei vermuten die Experten, dass vor allem Multi Cloud-Modelle weiter zunehmen werden. Dies wurde als Trend im Bereich der Sourcing-Strategien erkannt. So gibt es kaum mehr Single-Sourcing Strategien, sondern finden sich im Schweizer Markt zunehmend Multi Cloud- oder Hybrid Cloud-Strategien vor. Dies wird beispielsweise auch von Gundu et al. (2020) erkannt. Dies ist teilweise damit zu begründen, dass aufgrund des anhaltenden Booms des Cloud Computing viele Software-Lösungen nur noch als SaaS von bestimmten CSP erhältlich sind. Dies führt dazu, dass Single-Sourcing Modelle bereits für KMU nicht mehr praktikabel sind, sondern Multi- oder Hybrid Cloud-Strategien entwickelt werden müssen. Diese zusätzliche Komplexität stellt Unternehmen vor neue Herausforderungen, insbesondere im Aufbau von Fachwissen bspw. gerade auch in den Bereichen Governance und Compliance. Die Maturität von KMU Unternehmen hat sich diesbezüglich in den vergangenen Jahren verbessert, doch werden von den Experten immer noch Know-how- und Fachkräftemängel vermutet.

Des Weiteren wird festgestellt, dass eine Entwicklung der Cloud Computing Angebote in Richtung SaaS stattfindet. Einerseits wird Software immer öfters nur noch als SaaS angeboten und andererseits ist das SaaS Modell aus Sicht von KMU CSP sehr attraktiv. **So vermuten die Experten, dass sich die Geschäftsmodelle von KMU CSP sich in Richtung SaaS, Beratungsdienstleistungen für Cloud-Lösungen und generell in Richtung von spezialisierten Nischenprodukten entwickeln wird.** Das nach Gartner (2021) führende Cloud Computing Modell SaaS wird sich dabei auch nach der Meinung der Experten weiterhin durchsetzen und insbesondere für KMU CSP eine tragende Rolle spielen. So setzen immer mehr Unternehmen auf SaaS, mit dem Hauptvorteil, sich vollkommen auf Kernkompetenzen konzentrieren zu können und stark spezialisiertes Know-how auf Abruf zur Verfügung zu haben. Es wird dabei eine grosse Zahl an neuen und innovativen Nischen-Softwares erkannt, welche der Kundschaft zunehmend als SaaS angeboten werden. Dies wiederum sichert den CSP wiederkehrende Einkommen bspw. in Form von

Gebühren für Wartung und Beratung. Dabei zeichnet sich auch ab, dass die SaaS-Lösungen zunehmend auch in der Public Cloud der Grossanbieter gehostet werden. Als bekannte Beispiele dienen hier JIRA von Atlassian oder SAP bei Microsoft Azure.

Längerfristig werden Blockchain-Technologien sowie die Entwicklungen des Web 3.0 einen starken Einfluss auf die Geschäftsmodelle der CSP haben. Auf Basis von Blockchain-Technologien können dezentrale Cloud-Architekturen aufgebaut werden, welche zentralisierte Client-Server-Architekturen, wie wir sie heute kennen, verdrängen könnten. Somit würden die heutigen Grossanbieter stark an Macht verlieren und kleinere CSP könnten Ihre Server als Nodes zur Verfügung stellen. Einen genauen Zeithorizont für die Adaption von dezentralisierten Cloud-Architekturen kann jedoch nicht prognostiziert werden, weswegen dies nur begrenzt in die Entwicklung des Soll-Cloud-Produktportfolios hineinfliesst.

### **4.6.3 KMU Kundenbedürfnisse**

Schweizer KMU scheint der Aspekt des Datenschutzes weiterhin wichtig zu sein. Viele KMU weigern sich deshalb, ihre Daten ins Ausland zu geben und beharren auf einem Hosting in der Schweiz. Hier spalten sich jedoch die Meinungen der Experten. Im Kontrast dazu sind KMU tendenziell offener geworden was Cloud Computing mit Hosting in der Schweiz betrifft. So habe die Abneigung gegen das Hosting von Daten ausserhalb des eigenen Unternehmens in den letzten Jahren abgenommen.

Die klassischen Vorteile des Cloud Computing Skalierbarkeit, Elastizität, Sicherheit und Agilität (Vgl. Kapitel 3.5) werden auch nach der Meinung der Experten so für KMU in der Schweiz wahrgenommen, auch wenn in unterschiedlicher Ausprägung und Gewichtung. Zusätzlich zu den klassischen Vorteilen wurden immer wieder die Professionalität, Benutzerfreundlichkeit, Self-Service-Möglichkeiten sowie die Beurteilung der Gesundheit des Unternehmens genannt. Ein CSP wird dabei als einen mittel bis langfristigen strategischen Partner angesehen, weswegen neben der Gesundheit des Unternehmens auch die zukünftige Vision und Entwicklung des Unternehmens entscheidend ist. Es stellt sich hier die Grundsatzfrage, ob und wie der CSP die Kundenanforderungen fünf Jahre in der Zukunft abdecken kann. Für diese Beurteilung können neben finanziellen Kennzahlen auch die strategische Ausrichtung oder laufende Entwicklungen beurteilt werden.

Mit Blick auf die Ergebnisse der Literaturrecherche scheinen besonders harte Faktoren wie Kosteneinsparungen, pay-as-you-go sowie eine höhere Flexibilität und Elastizität häufig diskutiert zu werden (Vgl. Sehgal & Bhatt, 2018; Pai & Aithal, 2016; Sunyaev,

2020) . Diese harten Faktoren wurden wiederum auch in den Experteninterviews als besonders relevant eingestuft. Vor allem der Kostenfaktor wurde von viele Experten als höchst relevant eingestuft. Dieser wird gemäss der Analyse in Kapitel 3.5 auch in der Literatur besonders häufig diskutiert. Grundsätzlich wird dabei der Kostenfaktor für die Kunden relevanter, desto mehr es sich bei den Produkten oder Services um Commodities handelt. Dort intensiviert sich deshalb auch der Kostenkampf unter den CSP. Die Experten sind sich auch einig, dass trotz der gewonnen Kostenflexibilität einer Cloud-Transformation mittel bis langfristig nicht automatisch Kosteneinsparungen erzielt werden. Auch eine Cloud-Lösung kann unter Umständen sehr teuer werden, was den Aufbau einer Cloud-Strategie notwendig macht.

**Es stellte sich aber auch heraus, dass auch weiche Faktoren wie das Vertrauen, eine passende Unternehmenskultur, Kommunikation oder Regionalität für die Entscheidungsfindung relevant sind** (Vgl. Li et al., 2015; Huang & Nicol, 2013). Beispielsweise wurde die Thematik, eine direkte Ansprechperson für die Kundenbetreuung und den Support zu haben, als grossen Vorteil empfunden. Durch fixe Ansprechpersonen kann im Verlauf der Partnerschaft dann wiederum zusätzliches Vertrauen aufgebaut werden. Des Weiteren kann auch durch Regionalität bzw. durch physische Nähe der Daten Vertrauen geschaffen werden, auch wenn die Daten so nicht wirklich sicherer sind.

Allgemein ist Cloud Computing als Vertrauens-Geschäft einzustufen, wodurch insbesondere weiche Faktoren wie das wahrgenommene Vertrauen oder Regionalität relevante Entscheidungskriterien sind. Nicht zum Vernachlässigen ist auch die Tatsache, dass das notwendige Know-how für die Einschätzungen von Cloud-Lösungen von den Experten in KMU als eher gering eingeschätzt wird (Vgl. Wang & He, 2014). Dies kann dazu führen, dass einerseits gar nicht erst auf eine Cloud-Lösung gesetzt wird, sondern auf on-premise oder andererseits, dass sich nicht das beste Angebot durchsetzen muss.

#### **4.6.4 Chancen für KMU CSP**

Die Chancen, welche während den Experteninterviews identifiziert wurden, sind zahlreich. Zu den wichtigsten erkannten Chancen zählen dabei **eine Verschiebung der Geschäftsmodelle in Richtung SaaS, Hybrid- und Multi Cloud-Modelle, das Erbringen von Beratungsdienstleistungen, virtuelle Data Center Lösung sowie die Erschließung von Nischenmärkten**. Allen voran bieten sich Geschäftsmodelle im Bereich SaaS in verschiedenen Ausprägungen an. Aufgrund der Stärke von KMU CSP Lösungen direkt an die Kundschaft zu bringen und zu betreuen, wird ein Markt bedient, welcher von den Grossanbietern nur teilweise bedient wird oder bedient werden kann. Zum einen gibt es

dabei Potenziale für Nischenlösungen, welche genau auf die Anforderungen (bspw. Gesetze) des Schweizer Marktes abgestimmt werden müssen: beispielsweise die Spesen- oder die Zeiterfassung. Hierbei existiert das Potenzial von komplementären Dienstleistungen, sprich der Kombination einer spezialisierten Software-Lösung und entsprechenden Hosting-Angeboten.

Auch Partner-Modelle im Bereich Hosting, beispielsweise virtuelle Data Center, sind für KMU CSP höchst interessant. So können KMU CSP sich als Mittelsmann zwischen Grossanbieter und der Kundschaft positionieren. Dieses Modell bietet aus Sicht der Grossanbieter sowie den KMU CSP Vorteile. Grossanbieter können und wollen nicht alle Kunden und Kundinnen direkt beraten und betreuen, weswegen bezüglich Beratung und Betreuung von Cloud-Lösungen für KMU CSP grosse Potenziale vermutet werden. Ein klassisches Szenario dafür ist die Verwaltung von Rechen-Ressourcen bei Grossanbietern durch KMU CSP für den Endkundschaft. Dabei bieten sich auch Mischformen an, wie beispielsweise bei hybriden Lösungsansätzen. So kann die eigene Cloud-Infrastruktur mit Cloud-Dienstleistungen vieler weitere Anbieter kombiniert werden, wodurch Multi- oder Hybrid Cloud-Lösungen realisiert werden können. Somit kann durch KMU CSP auf den aktuellen Trend der Verschiebung in Richtung Hybrid- und Multi Cloud-Modelle reagiert werden.

Allgemein werden durch die Experten im Bereich von Beratungsdienstleistungen viele Potenziale erkannt. Diese Potenziale begründen sich durch mangelndes Know-how im KMU Markt, einem allgemeinen Fachkräftemangel sowie der Einschätzung des Handlungsbedarfs in der IT im KMU Markt generell. Dabei wurden von den Experten die Themenbereiche Transformationen der IT-Landschaft, Cloud-Migrationen oder Cloud-Strategie als Beratungsdienstleistung als besonders interessant eingestuft.

#### **4.6.5 Gefahren für KMU CSP**

Durch den Eintritt der Grossanbieter Microsoft Azure, Google Cloud und Amazon Webservices (im Jahr 2022) in der Schweiz verlieren regionale KMU CSP an Marktanteil. Zusätzlich fällt das Alleinstellungsmerkmal «Hosting in der Schweiz» für KMU CSP weg, da von diesem nun auch die Grossanbieter Gebrauch machen können. Allgemein erhöht sich dadurch der Konkurrenz- und Kostendruck. Speziell im Bereich IaaS und PaaS, also in den Bereichen wo viele Commodities angeboten werden ist dieser Druck deutlich spürbar. **Wenn es um Commodities geht, fehlt es KMU CSP an Ressourcenstärke, um mit den Grossanbietern mithalten zu können** (Vgl. Russinovich et al., 2021). Die Grossanbieter können mit breiten Produktpaletten, zahlreichen Zertifizierungen,

umfänglichem Expertenwissen, Innovationskraft, Self-Service Plattformen sowie günstigen Preisen punkten. Die Experten sind sich einig, dass wenn es sich im Bereich IaaS und PaaS um Commodities handelt, KMU CSP dort keine Zukunft haben. Sie erwarten mittelfristig, dass KMU CSP aus dem IaaS und PaaS Märkten verdrängt werden, ausser ihnen gelingt eine Differenzierung mittels Nischenprodukten.

Die Frage, ob die Informationssicherheit grundsätzlich bei KMU CSP oder bei Grossanbietern höher ist, ist nur schwer zu beantworten. Jedoch deutet vieles darauf hin, dass auch dort Grossanbieter aufgrund der viel höheren Ressourcenstärke höhere Sicherheitsstandards implementieren und verwalten können (Vgl. Russinovich et al., 2021). Fakt ist aber auch, dass der Faktor Mensch als Hauptrisikio-Quelle für Informationssicherheitsvorfälle identifiziert wird und dieser Faktor auch bei den Grossanbieter mitspielt. Sollten sich dezentralisierte Cloud-Architekturen in naher Zukunft durchsetzen, so könnte sich das Blatt aber wieder zugunsten von KMU CSP wenden. In diesem Fall stünden Grossanbieter mit deren zentralisierten Server-Farmen vor einer riesigen Herausforderung.

#### **4.6.6 Virtuelle Data Center**

Das Modell von virtuellen Data Center überzeugt die Experten. So sind sich die Experten einig, dass mit virtuellen Data Center Lösungen zukunftsfähige Geschäftsmodelle erschaffen werden können. Einerseits benötigen KMU bei der Implementierung von Cloud-Lösungen Unterstützung. Beispielsweise im Unterhalt oder im Deployment. Dafür wird ein kompetenter IT-Partner benötigt, welcher sich um Konfigurationen und die Einführung kümmert, während die Grossanbieter die Hardware zur Verfügung stellen. Auch hier liegt das Potenzial in spezialisierten Zusatz-Dienstleistungen, beispielsweise in Form einer sauberen Verwaltung der virtuellen Ressourcen. Andererseits ist auf Seiten der Grossanbietern das Bedürfnis da zu wachsen und Marktanteile zu gewinnen. Dies ist insbesondere durch Partnermodelle gut möglich, wobei beide Parteien profitieren können.

Generell wird für das Gelingen eines solchen Business Modells geraten, nicht nur reines Reselling zu betreiben, sondern Mehrwerte in Form von zusätzlichen Dienstleistungen zu schaffen. Nach Einschätzung der Experten gibt es dafür weitere Ansatzpunkte für KMU CSP. Beispielsweise gibt es bei Public Cloud-Services eine Schnelllebigkeit in Form von ständigen neuen Funktionen oder allgemeinen Produktveränderungen. Der Überblick über diese Schnelllebigkeit zu bewahren ist für den Endkunden nur schwierig zu bewältigen, weshalb genau dort wiederum Potenziale für KMU CSP vermutet werden.

Neben den Potenzialen werden jedoch auch diverse Gefahren identifiziert. Beispielsweise starke Abhängigkeiten in Form von Lock-in-Effekten für die KMU CSP. Dem könnte jedoch entgegengewirkt werden, wenn Hybrid- oder Multi Cloud-Lösungen angeboten werden. Als weiteres Beispiel für eine Gefahr wurde die Verlängerung der Kommunikationswege diskutiert. Mehrheitlich wurde dies als problematisch eingestuft, da zusätzliche Kommunikations-Instanzen den Informationsfluss beeinträchtigen könnten. Dies ist jedoch unter den Experten umstritten.

Als entscheidend für den Aufbau eines solchen Geschäftsmodells wurden die Fähigkeiten bzw. die Fachspezialisten erkannt, welche für ein solches Vorhaben zu akquirieren sind. Die Frage lautet hier, ob die notwendigen Fähigkeiten überhaupt zur Verfügung gestellt werden können. Aufgrund des aktuellen Fachkräftemangels in der IT könnte dies eine hohe Herausforderung darstellen. Auch vertraglich müssen sich die KMU CSP in einem Partnermodell gegenüber Grossanbietern absichern können, was wiederum zusätzliche Kompetenzen erfordert. **Abschliessend gilt es jedoch zu betonen, dass das Modell vom virtuellen Data Center von allen Experten als zukunftsfähig eingestuft wurde und dort unzählige Potenziale vermutet werden.** Für KMU CSP gilt es diese Potenziale zu erkennen und zu beurteilen.



## 4.7 Referenzmodell für die Weiterentwicklung von KMU CSP

Die Ergebnisse dieser Forschungsarbeit zeigen auf, dass eine Neupositionierung von KMU CSP in verschiedenen Fällen notwendig ist (Vgl. Kapitel 4.6). In diesem Schritt wird deshalb das Referenzmodell für die Entwicklung von Cloud-Produktportfolios von KMU CSP vorgestellt. Das Modell wurde auf Basis der Erkenntnisse dieser Forschungsarbeit induktiv entwickelt und durch den Praxispartner validiert.

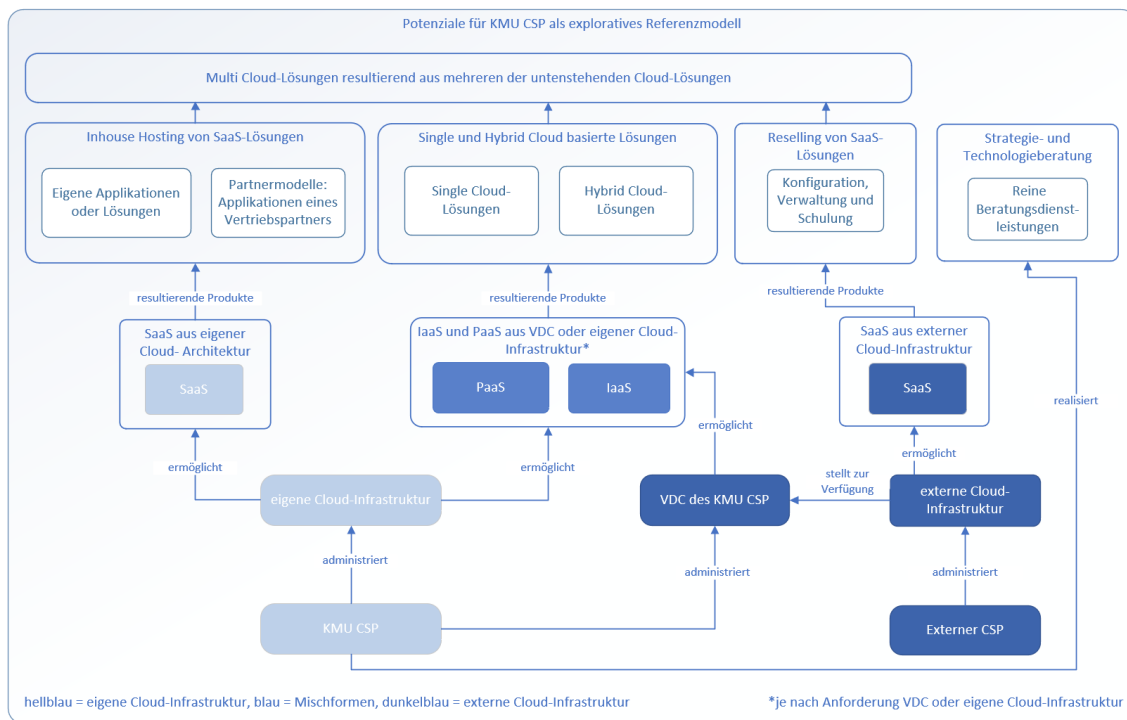


Abbildung 16: Referenzmodell für die Weiterentwicklung von KMU CSP (eigene Grafik).

Das Modell zeigt verschiedene Varianten von Produktgruppen auf, welche in dieser Forschungsarbeit als zukunftsfähig erachtet werden. In erster Linie soll das Modell zusammenfassend Lösungsansätze für zukunftsfähige Cloud-Produktportfolios veranschaulichen. Dafür werden vier grundlegende Produktgruppen aufgezeigt: Inhouse Hosting von SaaS-Lösungen, Single- und Hybrid Cloud basierte Lösungen, Reselling von SaaS-Lösungen sowie Strategie- und Technologieberatung. In der Summe können aus den verschiedenen Produktgruppen Multi Cloud-Lösungen angeboten werden, was in der Grafik mit dem weißen Rechteck ganz oben dargestellt wird. Grundsätzlich widerspiegeln sich im Modell die gewonnen Erkenntnisse aus Kapitel 4.6. Generell lässt sich darin die Verschiebung von KMU CSP in Richtung von SaaS-Lösungen, Hybrid- und Multi Cloud-Lösungen und Beratungsdienstleistungen erkennen. Dabei wird im Modell die Cloud-Infrastruktur von links nach rechts betrachtet zunehmend ausgelagert.

Zusammenfassend wurde auf Basis der im Kapitel 4.6 identifizierten Erkenntnisse ein exploratives Referenzmodell für KMU CSP entwickelt. **Ziel des Modells ist es, als Instrument zur Exploration potenzieller zukünftiger Cloud-Angebote für KMU CSP zu dienen.** Das Referenzmodell kann ergänzend zum Cloud Business Model Framework von Labes et al. (2013a) betrachtet werden. Das Modell differenziert sich durch einen starken Produktfokus, einen präskriptiven Charakter (Vgl. Fettke & Loos, 2004) sowie einen klaren Fokus auf KMU CSP.

#### 4.8 Entwicklung und Evaluation des Soll-Cloud-Produktportfolios

Auf Basis der Erkenntnisse dieser Forschungsarbeit wurde das Soll-Cloud-Produktportfolio des Praxispartners entwickelt. Dabei ist das entwickelte Produktportfolio als Instanziierung des Referenzmodells zu verstehen (Fettke & Loos, 2004). Die Validierung und Optimierung des Portfolios erfolgte dabei iterativ in Workshops mit dem Praxispartner. Dabei hat sich ergeben, dass das Ist-Portfolio in den Grundzügen mittelfristig bestehen bleibt, jedoch ergänzend dazu Services aus einem virtuellen Data Center angeboten sowie zusätzliche Partner-Modelle evaluiert werden:

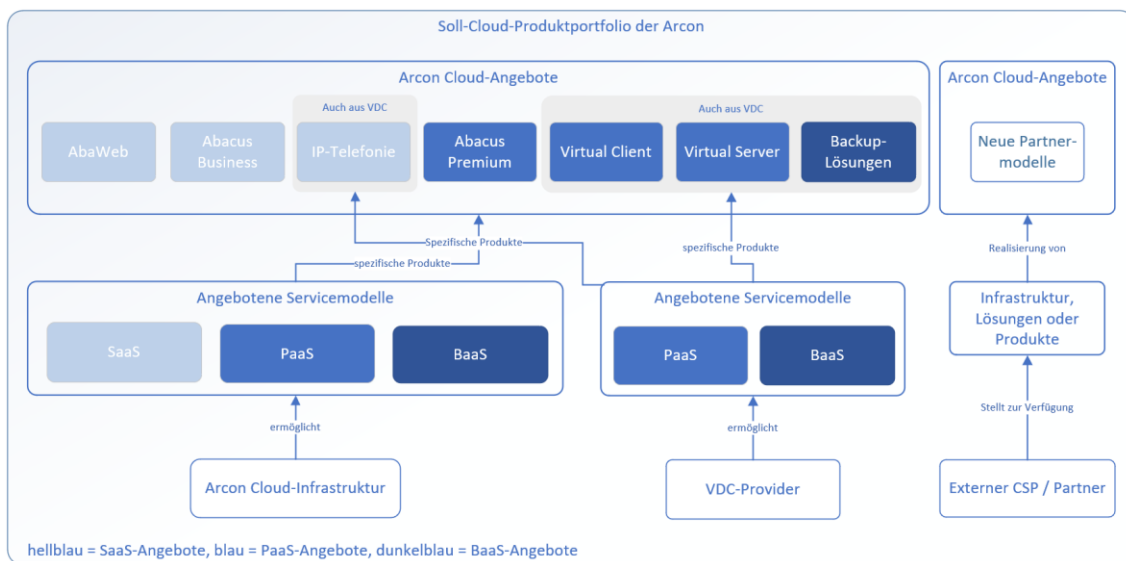


Abbildung 17: Das entwickelte Soll-Cloud-Produktportfolio des Praxispartners (eigene Grafik).

Die Grafik zeigt auf, dass in Zukunft aus Sicht des Praxispartners eine hybride Cloud-Strategie zum Einsatz kommen soll. Bei diesem Modell bleiben die aktuellen Angebote bestehen, jedoch werden die als Commodities identifizierten Produkte (virtuelle Clients, virtuelle Server, IP-Telefonie und Backup-Lösungen) auch in einer VDC-Variante über einen VDC-Provider angeboten. So können die Vorteile aus beiden Welten realisiert werden, was auch die Analyse in Kapitel 4.2 ergibt. Das neue Cloud-Produktportfolio

charakterisiert sich dabei durch die Teil-Substitution von Commodities sowie eine Verschiebung des Geschäftes in Richtung Beratung und Partner-Modelle. Mit Partner-Modellen ist dabei die Schliessung neuer Partnerschaften gemeint, die sich auf einer potenziellen Etablierung von neuen innovativen Technologien und Produkten im Portfolio des Praxispartners begründen. Das Produkt AbaWeb bleibt trotz der schwachen Bewertung im Kapitel 4.3 im Cloud-Produktportfolio, da durch das Produkt einfach neue Kunden angeworben werden können.

Für die Begründung der neuen Cloud-Strategie werden folgende Vorteile erkannt: **eine Modernisierung der Angebote, die Adaption an Marktentwicklungen, die Anpassung an die Nachfrage sowie die Schaffung neuer Dienstleistungs-Möglichkeiten.** Dabei soll aus Sicht des Praxispartners eine hybride Cloud-Strategie angewendet werden, welche sich aus Lösungen aus dem eigenen Data Center sowie Lösungen aus dem virtuellen Data Center zusammensetzt. Die für KMU CSP stark unter Druck geratenen Commodities im Bereich PaaS und BaaS werden dabei zusätzlich über ein virtuelles Data Center realisiert. Dadurch soll die Wettbewerbsfähigkeit auch im Bereich von Commodities sichergestellt werden.

Bei der Umsetzung dieser hybriden Cloud-Strategie gibt es jedoch auch einige Problemstellungen zu beachten. Erstens bleibt die Rentabilität bei der Realisierung von virtuellen Data Center Lösungen aufgrund des zu verhandelnden Partnermodelles ungewiss. Grundsätzlich wird dabei vermutet, dass die Rentabilität in einem Partnermodell tiefer sein wird als beim eigenen Data Center. Dabei könnten auch Kunden und Kundinnen von der rentableren eigenen Data Center Lösung zur virtuellen Data Center Variante wechseln wollen, was zu einer Verringerung des Deckungsbeitrages führen würde. Zweitens schwächt die hybride Cloud-Strategie das eigene Data Center. Dies könnte ebenfalls den Deckungsbeitrag schwächen, da die Kundschaft eine für den Praxispartner weniger rentablere Lösung wählen können. Drittens werden durch den Aufbau von VDC-Lösungen Abhängigkeiten gegenüber Grossanbieter geschaffen, was auch mit einem Kontrollverlust verbunden ist (Vgl. Kapitel 4.2).

Durch den Aufbau einer hybriden Cloud-Strategie kann jedoch proaktiv auf die in dieser Forschungsarbeit erkannten Marktrisiken reagiert werden, worin sich auch der grösste Vorteil dieser Strategie begründet. Für die Umsetzung dieser Strategie wird vermutet, dass die Transformation in einen hybriden Lösungsansatz über mehrere Jahre schrittweise erfolgen wird, womit auch tiefe Erträge in den neuen Geschäftsbereichen abgedämpft werden könnten. Des Weiteren gilt es anzumerken, dass eine umfassende Durchleuchtung

neuer Technologien und Produkten im Rahmen dieser Forschungsarbeit dabei begrenzt möglich war, weshalb die Beurteilung neuer Partnermodelle in den laufenden Jahren durch das Unternehmen vorgenommen werden muss.

**Diese Arbeit liefert die Begründung der Notwendigkeit eines Wandels sowie die Grundbausteine für den Ausbau des zukünftigen Cloud-Produktportfolios.** Weiterführende Gedanken werden im Schlussteil unter Kapitel 5.2 diskutiert.

## 5 Schlussteil

In folgenden Kapiteln werden die Ergebnisse dieser Forschungsarbeit zusammenfassend präsentiert, diskutiert und ein Ausblick für zukünftigen Forschungsarbeiten gegeben.

### 5.1 Beantwortung der Forschungsfragen

**Hauptforschungsfrage:** *Wie soll das Cloud-Produktportfolio des Praxispartners aussehen, sodass dieses im Schweizer Cloud Computing Markt zukunftsfähig ist?*

Das Soll-Cloud-Produktportfolio wird im Kapitel 4.7 vorgestellt. Charakteristisch für das Portfolio ist, dass die stark unter Druck geratenen Commodities zusätzlich über ein virtual Data Center angeboten werden. Damit soll aus Sicht des Praxispartners eine hybride Cloud-Strategie eingeleitet werden, mittels welcher die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens gestärkt werden soll.

Zusätzlich zeichnet sich eine Verschiebung ins Beratungsgeschäft ab. Deshalb wird dem Unternehmen geraten, neben Abacus und Microsoft weitere Partner-Modelle für die Realisierung neuer Dienstleistungen zu prüfen. Die Zukunftsfähigkeit des Portfolios ergibt sich dabei aus der Mitigation der Risiken sowie der Möglichkeit zur Nutzung der Potenziale, welche im Rahmen dieser Forschungsarbeit erkannt und in der Beantwortung der folgenden Unterforschungsfragen zusammengefasst werden.

**Unterforschungsfrage 1:** *Welches sind die Gefahren im Schweizer Cloud Computing Markt, welche spezifisch KMU CSP betreffen?*

Die hauptsächliche Gefahr für KMU CSP stellt der Markteintritt der Grossanbieter in der Schweiz dar und ist somit dem intensivierten Wettbewerb geschuldet (Vgl. Kapitel 4.6.5). Da die untersuchten Grossanbieter sich mit dem Attribut Swisness im Markt positionieren können, wird dieses Alleinstellungsmerkmal der KMU CSP geschwächt. Neben einem erhöhten Preiskampf entstehen aufgrund von Ressourcenvorteilen sowie Skaleneffekten diverse Wettbewerbsvorteile auf Seiten der Grossanbieter. Es wird dabei festgestellt, dass KMU CSP hauptsächlich im Bereich der Commodities, also bei einfach replizierbaren Dienstleistungen und Produkten, zunehmend vom Markt verdrängt werden. Es stellte sich heraus, dass diese Eigenschaften oft bei Produkten im Bereich der Servicemodelle IaaS und PaaS anzutreffen sind. Als problematisch wurden dabei die teilweise einfache Replizierbarkeit dieser Dienstleistungen und die starken Ressourcenvorteile auf Seiten der Grossanbieter identifiziert. Nach der Einschätzung der Experten haben diese Geschäftsbereiche für KMU CSP mehrheitlich keine Zukunft. Als Reaktion dafür wird

eine Anpassung der Geschäftsmodelle geraten, worin auch die grösste Chance für KMU CSP liegt. Des Weiteren wurde die aktuelle Bedrohungslage im Cyber-Security Bereich als Problemstellung identifiziert. Dabei wird vermutet, dass insbesondere KMU CSP unter der Bedrohungslage leiden, da die Sicherheitsvorkehrungen bei den Grossanbietern grundsätzlich höher eingeschätzt werden. Dies erhöht den Druck auf KMU CSP zusätzlich.

**Unterforschungsfrage 2:** *In welchen Szenarien können KMU CSP gegenüber den Grossanbietern Potenziale ausschöpfen und wie sehen diese Potenziale aus?*

Zusammengefasst werden Potenziale für KMU CSP in den Bereichen SaaS, Hybrid- und Multi Cloud-Lösungen, der Realisierung von Beratungs-Dienstleistungen sowie in der Erschliessung von Nischenmärkten identifiziert (Vgl. Kapitel 4.6.4). Im Bereich SaaS können sich KMU CSP von den Grossanbietern durch individualisierte Lösungen und Kundennähe differenzieren, was als klare Stärke von KMU CSP identifiziert wurde. Im Bereich von Hybrid- und Multi Cloud-Lösungen können durch KMU CSP Potenziale in Form von Partnermodellen bspw. durch das Anbieten von virtuellen Data Center Lösungen ausgeschöpft werden. Virtuelle Data Center Lösungen ermöglichen für KMU CSP neue Geschäftsmodelle, wodurch insbesondere eine höhere Spezialisierung in der Wertschöpfungskette ermöglicht wird. Neben den Partnermodellen werden auch Nischenlösungen bzw. die Erschliessung von Nischenmärkten als attraktiv eingestuft. Hierbei ergeben sich Potenziale aufgrund spezifischen Marktgegebenheiten wie beispielsweise Schweizer Gesetze oder Regulationen. Grundsätzlich wird sich nach Einschätzung der Experten das Geschäft von KMU CSP auch vermehrt in Richtung von Beratungs-Dienstleistungen verschieben. Dabei wird erwartet, dass sich neue Cloud-Ökosysteme bilden. Diese Ökosysteme beinhalten KMU als Berater und Verwalter von Cloud-Diensten sowie Grossanbieter als Anbieter von Rechenleistung bzw. Hardware. Die Aufgabe von KMU CSP wird es in Zukunft vermehrt sein, Cloud-Lösungen an die Endkundschaft zu bringen, diese zu administrieren und Kunden und Kundinnen zu beraten. Die Stärke von KMU CSP liegt dabei klar in einer engen Kundenbetreuung und der Realisierung von individualisierten Lösungen.

## **5.2 Diskussion**

Die Ergebnisse dieser Forschungsarbeit setzen sich aus Erkenntnissen über das untersuchte Artefakt, der Weiterentwicklung des Artefaktes sowie generellen Erkenntnissen über den Cloud Computing Markt Schweiz im Kontext von KMU CSP zusammen. Durch die Analyse der Fallstudie konnten neben wertvollen Erkenntnissen für den Praxispartner

generelle Erkenntnisse für KMU CSP abgeleitet werden. Dabei konnte auch die Erkenntnis von Russinovich et al. (2021), dass KMU CSP durch den Eintritt der Grossanbieter zunehmend unter Druck stehen, für den Schweizer Markt bestätigt werden. Insbesondere Commodities in den Bereichen PaaS und IaaS werden dabei als besonders gefährdet erkannt. Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse, in welchen Szenarien eine strategische Neuorientierung von KMU CSP in der Schweiz nötig ist. Dafür wurden Marktentwicklungen ergründet und beschrieben, Chancen und Gefahren identifiziert und mögliche Lösungsansätze präsentiert.

Für die erfolgreiche Positionierung im Schweizer Cloud Computing Markt wird eine entsprechende Cloud-Strategie benötigt, beispielsweise eine Strategie nach den Grundsätzen von Wang & He (2014). Dem Praxispartner wird dabei die Strategie der gemeinsamen Wertschöpfung empfohlen, welche sich durch einen hohen Grad der Leistungserfüllung sowie eine hohe Kundenbindung charakterisiert (Vgl. Wang & He, 2014). Puncto Funktionalität wird der Praxispartner dabei nicht mit den Grossanbietern mithalten können, jedoch soll dies durch eine hohe Servicequalität und Kundennähe kompensiert werden. Nach Porter (1985) wird dem Praxispartner eine Positionierung in einem Nischenmarkt mit Differenzierungsfokus empfohlen. Diese wird beispielsweise damit erreicht, in dem der Praxispartner spezifisches Software-Know-how mit einer adäquaten Hosting Lösung kombiniert und somit Synergien realisiert. Nischenmärkte sowie das Servicemodell SaaS werden für KMU CSP dabei als besonders attraktiv eingestuft. Das Cloud Business Model Framework von Labes et al. (2013a) soll dafür als Grundlage für die Entwicklung von neuen Produkten und Dienstleistungen dienen. Das Modell wird trotz der Tatsache, dass es beinahe zehn Jahre alt ist, als sehr wertvoll eingestuft. Das Gleiche gilt für die Erkenntnisse der Folgestudien von Labes et al. (2015). Darin kommt zum Ausdruck, dass ein attraktives Cloud-Produktportfolio einen wesentlichen Einfluss auf den Geschäftserfolg hat. Zudem wird festgestellt, dass die Breite sowie die Tiefe der Produkte des CSP, die vertikale Diversifizierung, Know-how-Ressourcen, Preismodelle wie pay-as-you-go sowie allgemeine Kostenvorteile Charakteristiken erfolgreicher Geschäftsmodelle sind (Labes et al., 2015). Aus Kundensicht identifizieren Lang et al. (2016) zusätzlich 13 CSP-Auswahlkriterien für die Selektion von CSP (Vgl. Kapitel 3.7). Aufgrund der Individualität von Märkten können sich die Bedürfnisse jedoch je nach Branche, Grösse des Unternehmens oder Region unterscheiden, wodurch diese Studien für den Schweizer Markt nur als Schätzwerte interpretiert werden dürfen. Nützlich sind die Ergebnisse trotzdem, da sie besonders im Bereich der Vermarktung von Cloud-Produkten als Referenzen berücksichtigt werden können. So können aus den identifizierten Bedürfnissen neue auf die

Kundschaft abgestimmte Angebote kreiert werden. Deshalb wurde in dieser Forschungsarbeit auch der Aspekt der Kundenbedürfnisse analysiert (Vgl. Kapitel 3.7). Dort war insbesondere die Studie von Lang et al. (2016) wegweisend. Sie gibt Einblicke darüber, wie Kunden und Kundinnen einen CSP selektieren. Als wichtigstes CSP-Auswahlkriterium resultierte die Funktionalität, gefolgt von der rechtlichen Compliance, den Verträgen, des Serverstandorts und der Flexibilität. Auch diese Erkenntnisse können Aufschluss darüber geben, wie neue Produkte oder Dienstleistungen konzipiert werden sollten. Im Bereich der Kundenbedürfnisse werden dabei einige Problemstellungen erkannt. Beispielsweise war es schwierig, aufgrund von unterschiedlichen Begriffsauffassungen und unterschiedlichen Forschungsansätzen Vergleiche zu ziehen, wodurch ein reduzierter Erkenntnisgehalt resultierte (Vgl. Lang et al., 2016; Balco et al., 2017).

Des Weiteren existieren viele Studien, welche sich dem Thema Kundenbedürfnisse auf theoretischer Ebene widmen und aber nur wenige, dessen Erkenntnisse auf der Grundlage von direkten Kundenbefragungen basieren (Vgl. Lang et al., 2016; Balco et al., 2017; Branco et al., 2017). Dies wird für die Entwicklung von Cloud-Produkten jedoch als grundlegend angesehen. Dabei wird auch eine Segmentierung von Kundengruppen, ein Vergleich über verschiedene Regionen sowie die Beurteilung der Maturität von Organisationen vermisst (Vgl. Wu et al., 2018). Die Maturität der Organisationen wird dabei als relevanter Faktor bei der Wahrnehmung von Cloud-Lösungen identifiziert, was auch durch Wang & He (2014) bestätigt wird. Dabei hat sich diese im Schweizer KMU Markt verbessert, jedoch werden von den Experten nach wie vor Mängel identifiziert. Deshalb wird empfohlen, dass im Bereich der Kundenbedürfnisse mehr Befragungen von Endkunden realisiert und die Maturität von Unternehmen in der Schweiz genauer analysiert werden. Die Kapitel 3.5 «Vorteile des Cloud Computing» und 3.6 «Risiken des Cloud Computing» besitzen eine ähnliche Funktion. Auch sie sollen zum Verständnis der Kundenbedürfnisse beitragen, wodurch dann wiederum Angebote ausgerichtet werden können. Dabei zeigt sich in der Literatur eine Verwässerung der Kundenbedürfnisse und den identifizierten Vorteilen und Risiken.

Hier stellt sich die Frage, was einen Vorteil von einem Kundenbedürfnis unterscheidet. Der Unterschied wird in dieser Forschungsarbeit darin begründet, dass ein Vorteil mehr theoretischer Natur ist und ein Kundenbedürfnis durch eine Befragung identifiziert und validiert wurde. Die Analyse der Vorteile zeigt einen Fokus der aktuellen Literatur auf die Themen Kosteneinsparungen, pay-as-you-go, Flexibilität und Elastizität (Vgl. Kapitel 3.5). Diese werden vor allem durch die Erkenntnisse von Sunyaev (2020) fundiert beschrieben. Analog dazu zeigt Kapitel 3.6 die Risiken des Cloud Computing auf - auch



wiederum für das Verständnis der Kundenbedürfnisse. Dort dominieren die Themenbereiche «technische Sicherheitsaspekte» und Datenschutz-Problemstellungen. Zur Einordnung dieser Themen werden im Kapitel 3.1 – 3.4 die für das Verständnis dieser Forschungsarbeit notwendigen Cloud Computing Grundlagen beschrieben. Insbesondere Sunyaev (2020) zeigt dabei feingranular auf, was Cloud Computing ist und welche Charakteristiken Cloud-Lösungen aufweisen. Hier liefert das feingranulare Modell der Zuständigkeiten der verschiedenen Service-Modelle wertvolle Erkenntnisse (Vgl. Abbildung 6). Natürlich dürfen für das Verständnis von Cloud Computing die Grundsätze der Virtualisierung nicht fehlen, welche in Anlehnung an Malik & Wani (2018) erläutert werden. Dasselbe gilt für die Informationssicherheitsaspekte nach Singh & Chatterjee (2017), dessen Metastudie sehr wertvolle Ergebnisse lieferte. Die Studie veranschaulicht dabei die sehr hohe Anzahl und Vielfalt der technischen Problemstellungen und Risiken im Bereich von Cloud Computing (Vgl. Kapitel 3.4).

Die Anwendung der gewonnenen Erkenntnisse auf den Praxisfall zeigt, dass beim Praxispartner eine hybride Cloud-Strategie implementiert werden soll. Eine reine VDC-Strategie stellte sich für den Praxispartner als nicht zielführend heraus, da das Risiko von vielen Kundenabgängen und die Migrationsaufwände zumindest kurzfristig zu hoch sind. Im Falle einer hybriden Cloud-Strategie können diese Risiken reduziert werden, in dem in erster Linie neuen Kunden und Kundinnen VDC-Angebote präsentiert werden. Grundsätzlich können so diverse Potenziale realisiert werden (Vgl. Kapitel 4.7). Insbesondere sollen Kunden und Kundinnen neu im Bereich von Multi Cloud-Lösungen bedient werden können, was den Bedürfnissen der aktuellen Entwicklungen im Schweizer Cloud Computing Markt entspricht. Das entwickelte Cloud-Produktportfolio zeigt dafür neben den bereits bestehenden Data Center Lösungen die Einbindung einer virtuellen Data Center Lösung.

Methodisch betrachtet wurde für diese Forschungsarbeit eine Granularität gewählt, welche sich aus einer Abwägung von wissenschaftlichen und organisatorischen Rahmenbedingungen sowie den Anforderungen aus dem Praxisfall ergeben. Aufgrund der vielfältigen Lösungsmöglichkeiten in einem Design Science Forschungsansatz behauptet diese Arbeit deshalb nicht, das einzig korrekte Resultat sowie die einzige korrekte Vorgehensweise gefunden zu haben. Beispielsweise würden sich auch weitere Instrumente wie eine PESTEL- oder SWOT-Analyse zur Ergründung des Praxisfalles anbieten. Zusätzlich ist sich der Autor auch bewusst, dass der Rahmen dieser Forschungsarbeit eher breit gesetzt wurde, was der Autor mit dem explorativen Charakter dieser Arbeit rechtfertigt.

Die gewählte Forschungsmethodik stellte sich insgesamt als passend heraus, um alle Forschungsfragen zielführend beantworten zu können. Dabei werden die Problemstellungen nachvollziehbar begründet sowie entsprechende Lösungsansätze aufgezeigt. Darin zeigte sich auch die Stärke dieser Forschungsarbeit: der Praxisbezug. Dieser resultiert aus der Kombination von Erkenntnissen bestehender Forschungsarbeiten, Experteninterviews sowie Workshops mit dem Praxispartner. Zusätzlich lieferten die durch den Cloudinsider von Txture gesammelten Daten einen wertvollen Beitrag zum Verständnis von Cloud-Angeboten im Schweizer Cloud Computing Markt. An dieser Stelle gilt es darauf hinzuweisen, dass das volle Potenzial des Cloudinsiders noch nicht ausgeschöpft ist, wobei erst die global tätigen Grossanbieter in den Datenbanken des Tools vorhanden sind. Da bei dieser Forschungsarbeit ein Benchmarking mit ausgewählten Grossanbietern das Ziel war, wird dies nicht als eine Problemstellung wahrgenommen.

Zusammenfassend hat eine Erkenntnisgewinnung stattgefunden, wobei mittels dieser Erkenntnisse alle Forschungsfragen beantwortet werden konnten. Dabei wurde erkannt, dass die Weiterentwicklung eines Produkt-Portfolios sehr facettenreich ist, weshalb klare Fokuspunkte gesetzt werden müssen. Aus diesem Grund wird in dieser Forschungsarbeit nicht behauptet, sämtliche relevanten Indikatoren und Themengebiete für die Beantwortung der Forschungsfragen vollumfassend abgedeckt zu haben, da dies aufgrund des explorativen Charakters schlicht nicht möglich ist. Dies widerspiegelt sich in dieser Forschungsarbeit.

### **5.3 Handlungsempfehlung**

Dem Praxispartner wird empfohlen dessen Cloud-Strategie in Anlehnung an die Erkenntnisse dieser Forschungsarbeit zu überarbeiten. Dies beinhaltet in einem ersten Schritt die Formulierung einer neuen konkreten Vision sowie die Definition einer klaren strategischen Ausrichtung. Hierfür liefert diese Forschungsarbeit grundlegende Erkenntnisse und mögliche Lösungsansätze, wobei bereits auch ein Vorschlag für ein zukünftiges Cloud-Produktportfolio erarbeitet wurde. Neben den allgemeinen Erkenntnissen für KMU CSP gilt es für den Praxispartner insbesondere das erstellte Artefakt bei der Weiterentwicklung der Cloud-Strategie weiter zu prüfen.

Das übergeordnete Ziel ist die Anpassung des Geschäftsmodelles an die laufenden Marktentwicklungen, um das mittel- und langfristige Gedeihen des Unternehmens sicherzustellen. Dabei gilt es die identifizierten Risiken zu mittigeren und die Potentiale frühzeitig zu nutzen. Für die Formierung eines Projektteams und die Bereitstellung notwendiger Ressourcen soll das Vorhaben von der Geschäftsleitung geprüft werden. Das Projekt soll

möglichst bald präsentiert werden, sodass die ersten Massnahmen für die Konzeption eines Strategiewechsels eingeleitet werden können. Dadurch soll erreicht werden, dass die durch die neue Cloud-Strategie begründete Transformation des Cloud-Produktportfolios möglichst bald stattfinden kann. Die Abbildung 18 widerspiegelt die Handlungsempfehlung als Flussdiagramm:



Abbildung 18: Visualisierung der Handlungsempfehlung als Flussdiagramm (eigene Grafik).

## 5.4 Ausblick

Für die Bearbeitung des Praxisfalles wurde bewusst ein explorativer Forschungsansatz gewählt. Dies hat zur Folge, dass die Ergebnisse nur teilweise validiert worden sind und deshalb nur als Richtwerte interpretiert werden dürfen. Der Autor empfiehlt deshalb die allgemeinen Erkenntnisse für KMU CSP in zukünftigen Forschungsarbeiten zu validieren.

Als grundlegend für die Wahrnehmung von Cloud-Angeboten wurde die Maturität der KMU identifiziert. Deshalb soll zukünftig untersucht werden, wie sich die Maturität von KMU bezüglich Cloud Computing entwickelt hat und konkret, wie deren Bedürfnisse im

Schweizer Cloud Computing Markt aussehen. Wie bereits im Kapitel 5.3 diskutiert, fehlt es hier an direkten Kundenbefragungen im Schweizer Markt. Allgemein wird festgestellt, dass sehr wenig Daten über den Cloud Computing Markt Schweiz gefunden werden können. So mangelt es beispielsweise an Daten über aktuelle Marktentwicklungen im Schweizer Cloud Computing Markt, weswegen oft mit den Daten aus globalen Märkten gearbeitet wurde. Da der CSP Benchmark dieser Forschungsarbeit ausschliesslich mit den Daten über globale Grossanbieter erstellt wurde, sollen zukünftig auch Schweizer CSP genauer analysiert werden, insofern genügend Daten über inländische CSP beschaffen werden können. So wurden beispielsweise Schweizer Grossanbieter wie die Swisscom nicht in der Studie berücksichtigt, was aber für zukünftige Forschungsarbeiten geprüft werden soll.

Abschliessend werden im Bereich von Cloud-Produkte viele weitere Potenziale und Einflussfaktoren im Schweizer Markt vermutet, welche es zu ergründen gibt. Dabei gilt es das entwickelte Referenzmodell zu prüfen und weiterzuentwickeln, wofür beispielsweise auch die Durchführung weiterer Fallstudien nützlich sein kann.

## 6 Fazit

Mit der Durchführung dieser Forschungsarbeit wurden die Grundlagen für ein zukunftsfähiges Cloud-Produktportfolio des Praxispartners geschaffen, wobei ein Referenzmodell für die Entwicklung und Neugestaltung von Cloud-Produktportfolios für KMU CSP sowie ein instanziiertes Modell präsentiert wird. Zusätzlich zeigt diese Forschungsarbeit Problemstellungen auf, mit welchen KMU CSP aktuell konfrontiert sind und beschreibt mögliche Lösungsansätze. Allen voran wird eine Verschiebung im Cloud Computing Markt Schweiz festgestellt, wobei KMU CSP vor allem im Bereich IaaS und PaaS, insofern es sich um Commodities handelt, durch Grossanbieter aus dem Markt verdrängt werden. Als Reaktion auf die Entwicklungen wird eine Evaluation und Überarbeitung der Geschäftsmodelle von KMU CSP empfohlen. Als Lösungsansätze werden Partnermodelle, eine Verschiebung ins SaaS-Geschäft, die Erschliessung von Nischenmärkten, der Aufbau von Hybrid- und Multi Cloud-Lösungen sowie der Ausbau von Cloud-Beratungsdienstleistungen diskutiert.

Die Durchführung dieser Forschungsarbeit erlaubte eine umfassende Bearbeitung der identifizierten Problemstellungen aus verschiedenen Blickwinkeln. In Kombination mit einem klaren Fokus auf den Praxisfall ergab sich ein exploratives und praxisbezogenes Forschungsdesign, worin sich auch die Stärke dieser Forschungsarbeit begründet. Die Forschungsarbeit zeigt dabei auf, dass aufgrund der diskutierten Marktveränderungen eine strategische Neuorientierung von KMU CSP in den Bereichen PaaS und IaaS notwendig ist, insofern es sich um Commodities und nicht um einen Nischenmarkt handelt.

Dem Praxispartner wird deshalb empfohlen seine Cloud-Strategie zu überarbeiten. Konkret wird im erarbeiteten Soll-Cloud-Produktportfolio vorgeschlagen eine hybride Cloud-Strategie zu verfolgen, welche sich aus der Kombination von Produkten und Dienstleistungen aus der eigenen Data Center Lösung sowie einem virtuellen Data Center zusammensetzt. Zusätzlich sollen neben den bestehenden Partnerschaften weitere Partner-Modelle für die Realisierung neuer Produkte geprüft werden.

## **7 Wahrheitserklärung**

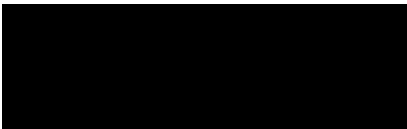
„Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig, ohne Mithilfe Dritter und nur unter Benützung der angegebenen Quellen verfasst habe und dass ich ohne schriftliche Zustimmung der Studiengangleitung keine Kopien dieser Arbeit an Dritte aushändigen werde.“

Gleichzeitig werden sämtliche Rechte am Werk an die Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) abgetreten. Das Recht auf Nennung der Urheberschaft bleibt davon unberührt.

**Name/Vorname Student/in (Druckbuchstaben)**

Fuhrer Philippe

**Unterschrift (Student/in)**



## 8 Literaturverzeichnis

- Abdalla, P. A., & Varol, A. (2019). Advantages to Disadvantages of Cloud Computing for Small-Sized Business. *2019 7th International Symposium on Digital Forensics and Security (ISDFS)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ISDFS.2019.8757549>
- Adjei, J. K. (2015). Explaining the role of trust in cloud computing services. *Info*, *17*(1), 54–67. <https://doi.org/10.1108/info-09-2014-0042>
- Amazon. (2022). *Amazon EC2 Instance-Typen – Amazon Web Services (AWS)*. <https://aws.amazon.com/de/ec2/instance-types/>
- Antonopoulos, N., & Gillam, L. (Hrsg.). (2017). *Cloud Computing: Principles, Systems and Applications*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-54645-2>
- Atlassian. (2021). *Atlassian, journey to cloud*. <https://www.atlassian.com/de/migration/assess/journey-to-cloud>
- Attaran, M., & Woods, J. (2019). Cloud computing technology: Improving small business performance using the Internet. *Journal of Small Business & Entrepreneurship*, *31*(6), 495–519. <https://doi.org/10.1080/08276331.2018.1466850>
- Avram, M. G. (2014). Advantages and Challenges of Adopting Cloud Computing from an Enterprise Perspective. *Procedia Technology*, *12*, 529–534. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2013.12.525>
- Balco, P., Law, J., & Drahošová, M. (2017). Cloud market analysis from customer perspective. *Procedia Computer Science*, *109*, 1022–1027. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.05.375>
- Bataev, A. V., Rodionov, D. G., & Andreyeva, D. A. (2018). Analysis of world trends in the field of cloud technology. *2018 International Conference on Information Networking (ICOIN)*, 594–598. <https://doi.org/10.1109/ICOIN.2018.8343188>

- Bauer. (2008). *Das Instrument der Experten-Workshops*. AgenturQ. <https://www.agenturq.de/wp-content/uploads/heft2.pdf>
- Bedner, M. (2013). *Cloud Computing: Technik, Sicherheit und rechtliche Gestaltung*. kassel university press GmbH.
- Benlian, A., Kettinger, W. J., Sunyaev, A., Winkler, T. J., & GUEST EDITORS. (2018). Special Section: The Transformative Value of Cloud Computing: A Decoupling, Platformization, and Recombination Theoretical Framework. *Journal of Management Information Systems*, 35(3), 719–739. <https://doi.org/10.1080/07421222.2018.1481634>
- Benner-Wickner, M., Kneuper, R., & Schlömer, I. (2020). Leitfaden für die Nutzung von Design Science Research in Abschlussarbeiten. 2, 11.
- Branco, T., de Sá-Soares, F., & Rivero, A. L. (2017). Key Issues for the Successful Adoption of Cloud Computing. *Procedia Computer Science*, 121, 115–122. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.11.016>
- Brender, N., & Markov, I. (2013). Risk perception and risk management in cloud computing: Results from a case study of Swiss companies. *International Journal of Information Management*, 33(5), 726–733. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2013.05.004>
- Brian und Brunschwiler et al. (2012). *SATW White Paper Cloud Computing*. 51.
- Bundesamt für Statistik. (2020). *Kleine und mittlere Unternehmen*. <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/industrie-dienstleistungen/unternehmen-beschaeftigte/wirtschaftsstruktur-unternehmen/kmu.html>
- Caldarelli, A., Ferri, L., & Maffei, M. (2017). Expected benefits and perceived risks of cloud computing: An investigation within an Italian setting. *Technology*



*Analysis & Strategic Management*, 29(2), 167–180.

<https://doi.org/10.1080/09537325.2016.1210786>

CBRE. (2021). *Data Center Market Switzerland 2021*. Cbre.Ch. <https://www.cbre.ch/-/media/cbre/countryswitzerland/documents/research/major-reports/data-center-market-switzerland-2021.pdf>

Cloud Mercato. (2022). *VM.Standard.E2.2's network bandwidth—Public Cloud Reference*. <https://pcr.cloud-mercato.com/providers/oracle/flavors/vmstandarde22/performance/network-bandwidth>

de Chaves, S. A., Westphall, C. B., Westphall, C. M., & Gerônimo, G. A. (2011). *Customer Security Concerns in Cloud Computing*. 6.

Dresch, A., Lacerda, D. P., & Antunes Jr, J. A. V. (2015). *Design Science Research: A Method for Science and Technology Advancement*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-07374-3>

Fernandes, D. A. B., Soares, L. F. B., Gomes, J. V., Freire, M. M., & Inácio, P. R. M. (2014). Security issues in cloud environments: A survey. *International Journal of Information Security*, 13(2), 113–170. <https://doi.org/10.1007/s10207-013-0208-7>

Fettke, P., & Loos, P. (2004). Referenzmodellierungsforschung. *WIRTSCHAFTSINFORMATIK*, 46(5), 331–340. <https://doi.org/10.1007/BF03250947>

Gartner. (2021). *Gartner Says Four Trends Are Shaping the Future of Public Cloud*. <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2021-08-02-gartner-says-four-trends-are-shaping-the-future-of-Public-Cloud>

Ghumman, N., & Kamboj, S. (2016). A survey on cloud computing and its types. *2016 International Conference on Computing for Sustainable Global Development*

- (INDIACom). 2016 International Conference on Computing for Sustainable Global Development (INDIACom), New Delhi.
- Google. (2022). Informationen zu Maschinenfamilien | Compute Engine-Dokumentation | Google Cloud. <https://cloud.google.com/compute/docs/machine-types?hl=de>
- Gundu, S. R., Panem, C. A., & Thimmapuram, A. (2020). Hybrid IT and Multi Cloud an Emerging Trend and Improved Performance in Cloud Computing. *SN Computer Science*, 1(5), 256. <https://doi.org/10.1007/s42979-020-00277-x>
- Huang, J., & Nicol, D. M. (2013). Trust mechanisms for cloud computing. *Journal of Cloud Computing: Advances, Systems and Applications*, 2(1), 9. <https://doi.org/10.1186/2192-113X-2-9>
- Kache et al. (2015). Leitfaden Literaturrecherche. 28.
- Kalaiprasath, R., Elankavi, R., & Udayakumar, R. (2017). Cloud Security and compliance—A semantic approach in end to end security. *International Journal on Smart Sensing and Intelligent Systems*, 10(4), 482–494. <https://doi.org/10.21307/ijssis-2017-265>
- Kühnapfel, J. B. (2019). *Nutzwertanalysen in Marketing und Vertrieb*. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-25164-2>
- Labes, S., Ereik, K., & Zarnekow, R. (2013a). *Common Patterns of Cloud Business Models*. 13.
- Labes, S., Ereik, K., & Zarnekow, R. (2013b). Literaturübersicht von Geschäftsmodellen in der Cloud. 15.
- Labes, S., Hanner, N., & Zarnekow, R. (2015). *Success Factors of Cloud Business Models*. 15.

- Lang, M., Wiesche, M., & Krcmar, Helmut. (2016). *What are the most important criteria for cloud service provider selection?* Twenty-Fourth European Conference on Information Systems (ECIS), İstanbul, Turkey.
- Li, M., Zhao, D., & Yu, Y. (2015). TOE drivers for cloud transformation: Direct or trust-mediated? *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 27(2), 226–248. <https://doi.org/10.1108/APJML-03-2014-0040>
- Malik, M., & Wani, S. (2018). Cloud Computing Technologies. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 9(2), 379–384. <https://doi.org/10.26483/ijarcs.v9i2.5760>
- Manuel, P. (2013). A trust model of cloud computing based on Quality of Service. *Annals of Operations Research*, 233(1), 281–292. <https://doi.org/10.1007/s10479-013-1380-x>
- Mayring, P., & Fenzl, T. (2019). Qualitative Inhaltsanalyse. In N. Baur & J. Blasius (Hrsg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (S. 633–648). Springer Fachmedien Wiesbaden. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-21308-4\\_42](https://doi.org/10.1007/978-3-658-21308-4_42)
- Mey, G., & Mruck, K. (2011). Qualitative Interviews. In G. Naderer & E. Balzer (Hrsg.), *Qualitative Marktforschung in Theorie und Praxis* (S. 257–288). Gabler. [https://doi.org/10.1007/978-3-8349-6790-9\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-8349-6790-9_14)
- Microsoft. (2022). *Dv4 and Dsv4-series—Azure Virtual Machines | Microsoft Docs*. <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/virtual-machines/dv4-dsv4-series>
- Mikkonen, I., & Khan, I. (2016). Cloud computing – SME company point of view. 22.
- Opara-Martins, J., Sahandi, R., & Tian, F. (2016). Critical analysis of vendor lock-in and its impact on cloud computing migration: A business perspective. *Journal of Cloud Computing*, 5(1), 4. <https://doi.org/10.1186/s13677-016-0054-z>

- Österle, H., Becker, J., Frank, U., Hess, T., Karagiannis, D., Krcmar, H., Loos, P., Mertens, P., Oberweis, A., & Sinz, E. J. (2010). Memorandum zur gestaltungsorientierten Wirtschaftsinformatik. *Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung*, 62(6), 664–672. <https://doi.org/10.1007/BF03372838>
- Pai, V., & Aithal, P. S. (2016). Cloud Computing Security Issues—Challenges and Opportunities. *International Journal of Management, Technology, and Social Sciences*, 33–42. <https://doi.org/10.47992/IJMTS.2581.6012.0004>
- Peffer, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45–77. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302>
- Peter Mell & Tim Grance. (2009). *The NIST definition of cloud computing*. National Institute of Standards and Technology. <https://www.nist.gov/system/files/documents/itl/cloud/cloud-def-v15.pdf>
- Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance: with a new introduction* (1st Free Press ed). Free Press.
- Russinovich, M., Costa, M., Fournet, C., Chisnall, D., Delignat-Lavaud, A., Clebsch, S., Vaswani, K., & Bhatia, V. (2021). Toward confidential cloud computing. *Communications of the ACM*, 64(6), 54–61. <https://doi.org/10.1145/3453930>
- Schulz, G. (2009). *The green and virtual data center*. Auerbach Publications.
- Schweizer Eidgenossenschaft. (1992). *Bundesgesetz über den Datenschutz (DSG)*. <https://fedlex.data.admin.ch/>. [https://fedlex.data.admin.ch/eli/cc/1993/1945\\_1945\\_1945/20190301/de/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-1993-1945\\_1945\\_1945-20190301-de-pdf-a.pdf](https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/1993/1945_1945_1945/20190301/de/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-1993-1945_1945_1945-20190301-de-pdf-a.pdf)

- SECO. (2021). *SMEs adopt cloud computing*. <https://www.kmu.admin.ch/>.  
<https://www.kmu.admin.ch/kmu/en/home/facts-and-trends/cloud-computing.html>
- Sehgal, N. K., & Bhatt, P. C. P. (2018). *Cloud Computing*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-77839-6>
- Shetty, J. P., & Panda, R. (2021). An overview of cloud computing in SMEs. *Journal of Global Entrepreneurship Research*. <https://doi.org/10.1007/s40497-021-00273-2>
- Singh, A., & Chatterjee, K. (2017). Cloud security issues and challenges: A survey. *Journal of Network and Computer Applications*, 79, 88–115.  
<https://doi.org/10.1016/j.jnca.2016.11.027>
- Song, Z., Zhang, X., & Eriksson, C. (2015). Data Center Energy and Cost Saving Evaluation. *Energy Procedia*, 75, 1255–1260.  
<https://doi.org/10.1016/j.egypro.2015.07.178>
- Sugmar, R., & Imam, S. (2015). Data Security in Public Cloud Storage Environment. *International Journal of Engineering Research And*, V4(06), IJERTV4IS060127. <https://doi.org/10.17577/IJERTV4IS060127>
- Sunyaev, A. (2020). *Internet Computing: Principles of Distributed Systems and Emerging Internet-Based Technologies*. Springer International Publishing.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-030-34957-8>
- Swico. (2021). *Swico House View 2021*. Swico. [https://www.swico.ch/media/filer\\_public/12/d1/12d1478d-7ea4-40cb-8064-5c8871062bd7/2021\\_house\\_view\\_d\\_210130.pdf](https://www.swico.ch/media/filer_public/12/d1/12d1478d-7ea4-40cb-8064-5c8871062bd7/2021_house_view_d_210130.pdf)
- Teigeler, H., Lins, S., & Sunyaev, A. (2018). Drivers vs. Inhibitors – What Clinches Continuous Service Certification Adoption by Cloud Service Providers? 10.  
<http://hdl.handle.net/10125/50600>

- Walther, S., Plank, A., Eymann, T., Singh, N., & Phadke, G. (2012). Success Factors and Value Propositions of Software as a Service Providers – A Literature Review and Classification. 16.
- Wang, F.-K., & He, W. (2014). Service strategies of small cloud service providers: A case study of a small cloud service provider and its clients in Taiwan. *International Journal of Information Management*, 34(3), 406–415.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2014.01.007>
- Wilde, T., & Hess, T. (2007). Forschungsmethoden der Wirtschaftsinformatik. 8.
- Wu, C., Buyya, R., & Ramamohanarao, K. (2018). Cloud Computing Market Segmentation: *Proceedings of the 13th International Conference on Software Technologies*, 888–897. <https://doi.org/10.5220/0006928008880897>

# Anhang

## Auswertung der Experteninterviews - Kategoriensystem

| Themenbereich                 | Kategorie                   | Aussage   |
|-------------------------------|-----------------------------|---|
| Cloud Computing Markt Schweiz | Laufende Marktentwicklungen | <p>«Viele Unternehmen haben Probleme mit der Identifikation Zuordnung der bezogenen Cloud-Dienste, beispielsweise gibt es auch Probleme bei der Verwaltung der Lizenzen – das Chaos beginnt zu wachsen». (Interviewpartner 1, min 11)</p> <p>«Der CSP wird in Zukunft seine Wertschöpfungskette verändern müssen. Schon jetzt sehe ich einen 10 – 15% Anteil an SaaS Lösungen. CSP müssen in gewissen Bereichen mehr einkaufen und in anderen Bereichen das Engineering Team ausbauen. In Commodities wird ein CSP mehr einkaufen müssen». (Interviewpartner 1, min 21)</p> <p>«Ein ganz grosses Thema ist das Thema Datenschutz und die Frage wo sind die Daten gehostet werden. Hauptsache nicht in der USA, aber ob nun die Daten in der Schweiz oder in Irland gehostet werden, dies spielt dann nur noch eine untergeordnete Rolle. Mit dem DSGVO sind wir hier in der EU nahe genug. Früher hatten die kleineren CSP noch Vorteile, wenn sie ein Hosting in der Schweiz anbieten konnten, aber ich glaube, dass das heute weniger ein Thema ist, da sich das DSG stark an das DSGVO angeglichen hat.» (Interviewpartner 2, min 11)</p> <p>«Ich merke, dass sich eigentlich alle grossen Software-Lieferanten in Richtung SaaS entwickeln. Standardsoftware, die man selbst installieren muss, wird immer seltener. Grundsätzlich ist es so, dass die Adaption von SaaS Lösungen immer grösser wird. Es ist quasi zum Standard geworden SaaS zu nutzen. Die Frage ist hier, wann springt man auf den Zug auf bzw. wie lange zögert man es heraus, auf Saas umzusteigen» (Interviewpartner 4, min 2 - 3)</p> <p>«Vor fünf Jahren hat die Welt noch anders ausgehen, als die Big Player noch keine Data-Center in der Schweiz hatten. Da konnten sich kleinere Anbieter bspw. durch Swissness oder lokale Datenhaltung positionieren. Heutzutage sehe ich eigentlich keinen Grund dafür, dass man Cloud-Services nicht von den Microsoft Azure, Google Cloud oder AWS beziehen soll. Diese Anbieter sind günstiger ausgereifter, schneller mit neuen Features. Da gibt es ganz andere Entwicklungspotenziale, weil die Big Player sich global vermarkten können». (Interviewpartner 4, min 10)</p> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>«Die meisten SaaS Lösungen werden bereits in der Public Cloud bei grossen CSP gehostet. Tendenz steigend. Es gibt wenige, die sich das Hosting eigener SaaS Lösungen noch zutrauen. Lokale Cloud-Infrastrukturen werden immer weniger der Fall sein. Ausser die SaaS Lösung verlangt bspw. das Erfüllen ganz spezifischer Auflagen.» (Interviewpartner 4, min 54)</p> <p>«Die vier grossen CSP sind zu einer starken Konkurrenz herangewachsen, aber wenn ich die letzten Jahre anschau, habe ich das Gefühl, dass wir wieder in eine Phase der Dezentralisierung kommen.» (Interviewpartner 3, min 3)</p> <p>«Nach einer Studie, welche ich gelesen habe, gibt es zurzeit über 30'000 Projekte, welche sich der Thematik des Web 3.0 – bzw. einem dezentralen Netzwerk widmen – dies wird in Zukunft das Geschäftsmodell von CSP sehr beeinflussen». (Interviewpartner 3, min 11)</p> <p>«Die Ängste vor der Cloud, die sind vorbei. Diese hatte man anfänglich – man hatte Angst über seine Daten etc. aber diese Ängste gibt es nicht mehr. Die Leute nehmen die Cloud eher als eine Chance an, als dass sie Angst davor haben.» (Interviewpartner 3, min 17)</p> <p>«Die zentralisierten CSP wollen natürlich ihre Geschäftsmodelle möglichst lange am Leben behalten, aber dezentrale Systeme werden kommen, da die Auslastungsmöglichkeiten von Hardware über ein dezentralisiertes System viel höher sind». (Interviewpartner 3, min 51)</p> <p>«Ich glaube was nicht passieren wird ist in-sourcing, also dass Unternehmen plötzlich wieder die Entscheidung fällen, wieder selber hosten zu wollen». (Interviewpartner 3, min 53)</p> <p>«Ich glaube auch, dass es zu einer Konsolidierung von Systemen kommt. Ich frage mich bspw. heute schon, weswegen sich Schweizer Banken nicht ein System teilen. Also UBS, CS und die ZKB sollten eigentlich ein Service-Center zusammen gründen.» (Interviewpartner 3, min 54)</p> <p>«Wir haben eine Time-to-Market Chance im Aufbau von dezentralisierten Cloud-Lösungen, da in der Schweiz bereits schon ab dem Jahr 2014 die nötigen Gesetze für ein solches Vorhaben in Kraft getreten sind. Wir haben die Chance in der Schweiz sichere Nodes zu betreiben. Ich würde sogar behaupten, dass man nirgends besser ein neues Internet-Protokoll laufen lassen kann als in der Schweiz». (Interviewpartner 3, 1h min 12)</p> |
|--|---|



|  |  |
|--|--|
|  | <p>«In der Public Cloud geht es weg von den vielen kleineren CSP hin zu grossen CSP. Führend dabei ist für mich Microsoft Azure, mit wenig Klicks können da sehr einfach eine riesige Palette an Services bezogen werden». (Interviewpartner 5, min 4)</p> <p>«Auch kleinere CSP versuchen heute tiefe Preise für deren Angebote zu erreichen, Microsoft ist je nach Volumen der Bezüge und Skalierbarkeit gar nicht mehr so günstig». (Interviewpartner 5, min 5)</p> <p>«Der Markt wird sich segmentieren, wobei die Grossunternehmen auf die ganz grossen Player setzen und da ist die Nr. 1 die Microsoft, weil sie einfach eine riesige Breite an Produkten anbieten, von O365 über Dynamics etc. [...] je nach Branche bilden sich Wettbewerbsgiganten, welche die kleineren unter Druck setzen». (Interviewpartner 5, min 7)</p> <p>«Ich denke, dass das klassische on-premise aussterben wird, weil der Aufwand bzw. die Anforderungen bspw. auch durch die zunehmenden Cyberbedrohungen an die eigene Rechen-Infrastruktur so hoch sein wird, dass dies die eigene IT nicht mehr erfüllen kann, wie das ein grosser oder mittelgrosser CSP kann.» (Interviewpartner 5, min 14)</p> <p>«Ich glaube, dass die grossen CSP aufgrund der Dezentralisierung an Macht verlieren werden. Nehmen wir das Beispiel von Augmented Reality, was enorm viel Rechenressourcen braucht [...] dort ist man schnell einmal auf Edge-Computing angewiesen, was eine Dezentralisierung hervorrufen würde». (Interviewpartner 5, min 16)</p> <p>«Die ganze Thematik mit Cyberangriffen hat enorm zugenommen [...] Die Einfallstore waren meistens lokale Data Center (on-premise), aber nicht die Cloud-orientierten grösseren oder mittleren Anbieter. Das Ziel von Cyberattacken waren dabei oft veraltete Systeme. Dies ist sogleich die Chance für alle CSP, in dem sie für einen vernünftigen Preis einen gewissen Standard abbilden können». (Interviewpartner 5, min 27)</p> <p>«Der Schweizer Standort wird auch weiterhin eine ganz zentrale Rolle spielen, gerade im Bereich Datenschutz, die Schweiz unterliegt beispielsweise nicht der EU. Die Schweiz ist eine Art regionaler Brand, welcher eine spezielle Bedeutung hat. Evt. wird sich dieser auch noch schneller entwickeln, wenn man die Weltpolitische Sicht ins Auge fasst mit Krieg in der Ukraine etc., da einem hier die Abhängigkeit zu Dritten bewusst gemacht wird». (Interviewpartner 5, min 46)</p> |
|--|--|

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>«Ich stelle fest, dass die Hyperscaler ein viel grössere Marktpräsenz in der Schweiz haben. Sie werden stärker auch global. Sie haben ein extrem grosses Wachstum, auch IBM und SAP, nicht nur Microsoft, Google und AWS, sondern auch Alibaba. Die globalen Player werden sehr stark und bieten ein sehr grosses und breites Produktportfolio». (Interviewpartner 6, min 1)</p> <p>«Die Hyperscaler profitieren von Skalen-Effekten, sie haben gute Preise, sie haben ein grosses Angebot und sie haben Service-Qualität (Interviewpartner 6, min 2)</p> <p>«Jedes KMU muss sich Gedanken zu Cloud Migrationen machen, weil früher oder später gibt es sonst kompetitive Nachteile [...] entweder man macht das selbst oder man holt sich einen externen Dienstleister». (Interviewpartner 6, min 13 - 14)</p> <p>«Der Cloud Computing Markt ist ganz klar am Wachsen. Cloud Computing ist dabei eine Normalität geworden, es ist nichts mehr Neues, wir sind da nach dem Gartner Hypecycle auf dem Plateau of Productivity. Einerseits wachsen dadurch die Hyperscaler aber auch die Anbieter von Cloud-Beratungsdienstleistungen». (Interviewpartner 6, min 15)</p> <p>«Das Vertrauen in die Technologie ist stark gewachsen. Man kennt die Probleme, es wurde so viel beschrieben [...] diejenigen die Angst haben, haben sich nicht informiert». (Interviewpartner 6, min 16)</p> <p>«Im Jahr 2017 war die Maturität der KMU bezüglich Cloud Computing nicht ausreichend [...] aber was ich sehe ist, dass die Maturität viel höher geworden ist – ganz klar. Aktuelle Studien deuten darauf hin, dass es diesbezüglich einen hohen Anstieg gibt». (Interviewpartner 6, min 17)</p> |
|  | <p>Festgestellte Trends, Umgang mit Trends</p> | <p>«SaaS ist ein riesiger Trend und wie ich den Kunden unterstützen kann, dass dieser nicht im Chaos ertrinkt». (Interviewpartner 1, min 11)</p> <p>«Ich finde das Sachen wie virtuelle Data Center die Zukunft sein werden, dort sehe ich auch klar einen Trend. Auch durch das Vordringen des Internet of Things werden sich neue Problemstellungen ergeben, welche durch innovative Ansätze gelöst werden müssen (Interviewpartner 1, 1h 9 min – 1h 11min)</p> <p>«Wenn ich auf einen Trend austeigen will, habe ich auch die Ressourcen und den Willen dazu, eine Vision zu verfolgen, oder will ich</p>  |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>nur Geschäfte machen? Will ich dann weltweit wachsen mit dieser Technologie? Die Eigentümer der Firma müssen bestimmen, was sie wollen» (Interviewpartner 1, 1h 10 min – 1h 12min)</p> <p>«Lieferanten bevorzugen es SaaS Modelle anzubieten, weil sie so mit Subscription-Modellen arbeiten können, dies ist praktischer als klassische Lizenzmodelle, wo man immer wieder verhandeln muss. Auch aus Nutzersicht ist die Konsumation einfacher, da man vieles nicht mehr selbst machen muss. (Interviewpartner 4, min 3 - 4)</p> <p>«Lieferanten erschweren es zunehmend, keine SaaS Lösungen zu implementieren. Es gibt beispielsweise dann weniger Features oder gewisse Funktionalitäten werden nicht unterstützt. Features und Kosten treiben uns in Richtung SaaS.» (Interviewpartner 4, min 7)</p> <p>«Die Verlagerung von IT-Infrastrukturen in die Cloud wird sich fortsetzen. Jetzt ist Cloud Computing Mainstream geworden. Bald braucht man gute Gründe, um gewisse Services nicht in der Cloud zu betreiben. Da stelle ich heute eine Kehrtwende fest: man muss nicht mehr begründen warum in die Cloud, sondern warum nicht. Dies hat sich in den letzten Jahren extrem schnell verändert. Corona, Mobile anywhere hat hier sicherlich auch dazu beigetragen». (Interviewpartner 4, min 17 - 18)</p> <p>«Momentan sind alle noch in einer Phase der Zentralisierung, aber ich vermute, dass ein Trend zur Dezentralisierung heranwächst. Dezentralisierung bedeutet, dass das Hosting nicht bei einem CSP passiert, sondern ich mich auf Nodes bewege, welche im Netz verteilt sind, über N verschiedene Provider. Meine Daten sind dann im Netz verteilt, sämtliche Applikationen laufen verteilt. Von diesen Anwendungen gibt es aktuell noch wenig, aber diese sind nun am Entstehen. Durch diese Technik kann bspw. die Resilienz erhöht und die Abhängigkeit reduziert werden.» (Interviewpartner 3, min 4 - 5)</p> <p>«Wenn die Phase der Dezentralisierung angekommen ist, dann werden vor allem die grossen CSP Mühe haben – Mühe haben überhaupt noch zu existieren». (Interviewpartner 3, min 7)</p> <p>«Jedes Unternehmen könnte in Zukunft zu einem Provider werden, in dem es seine Rechenleistung einem dezentralen Netz zur Verfügung stellt – jeder Computer der untätig ist. Ich schätze das weltweit 90% der verfügbaren Rechenleistung nicht genutzt wird». (Interviewpartner 3, min 9)</p> <p>«Wenn es zu einem dezentralen Netzwerk kommt bzw. dem Web 3.0, dann wird es viele Berater geben müssen, welche die Firmen auf</p> |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
|  | <p>dem Weg in dezentralisierte Architekturen begleiten». (Interviewpartner 3, min 20)</p> <p>«Im Cloud Computing Markt Schweiz gibt es eine Entwicklung hin zu Edge-Services». (Interviewpartner 5, min 6)</p> <p>«Aufgrund der Cloud gibt es immer mehr Möglichkeiten Nischen zu füllen mit Spezial-Software. Die Software ist heute dabei von überall her verfügbar durch Glasfaserkabel etc., was ein Vorteil ist». (Interviewpartner 5, min 9)</p> <p>«Edge Computing ist zwar nicht neu, aber gewinnt durch neuartige Computer Chips an Bedeutung, vor allem dann, wenn die Daten in die Cloud gespiegelt werden sollen. Einerseits haben wir das grosse High-Performance Data Center, aber auch viele dezentralisierte Recheneinheiten – wo ich auch die Zukunft vermute – also im Sinne von, dass jedes Endgerät eine Art Cloud-Lösung in sich selber ist, wie das früher auch mal Apple gemacht hat. Ich glaube, dass das virtuelle kommen wird – also dass alles online sein wird». (Interviewpartner 5, min 15)</p> <p>«Der Trend der Swissness, also das Hosting der Daten in der Schweiz, wurde ein wenig schwächer. Dieses Bedürfniss vom Hosting in der Schweiz ist nicht mehr so stark. Vor 7-8 Jahren war diese Situation noch anders. Früher waren kleiner Schweizer CSP sicherlich noch wichtiger. Natürlich gibt es dort bei gewissen Branchen auch Ausnahmen». (Interviewpartner 6, min 1)</p> <p>«Es gibt ganz klar einen Trend zu Multi Cloud Sourcing [...] teilweise müssen die Daten dann auch noch in-house betrieben werden». (Interviewpartner 6, min 11 - 12)</p> |
| <p>Generelle Potenziale und Gefahren für CSP</p> | <p>«Viele KMU sind sich nicht bewusst, dass diese eigentlich keine IT-Sicherheit haben – da herrscht zum Teil noch Steinzeit». (Interviewpartner 1, min 18)</p> <p>«Eigene Server zu betreiben als KMU ist das unsicherste, was man machen kann». (Interviewpartner 1, min 17)</p> <p>«Das Potenzial für die CSP sehe ich klar in der Integration, Kundenbetreuung und Transformation bei Cloud Computing Projekten. Der grosse Stellt dir nur die Fabrik hin. Dabei gibt es viel zu wenige, welche den Kunden abholen und auf der Reise begleiten können. Dort gibt es ein riesen Wachstum». (Interviewpartner 1, min 19)</p> <p>«CSP sollten sich an deren Kundenstamm orientieren und nicht an der Technologie. Wie kann ich ein wertvoller Partner sein und was bewegt meinen Kunden?». (Interviewpartner 1, min 25)</p>   |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>«Im Bereich SaaS gibt es durchaus interessante Entwicklungen, bspw. kenne ich ein KMU, welches Expense-Management Software anbietet oder eines das Cloud-Software für den Payroll anbietet [...] Ich habe das Gefühl es gibt Start-ups, welche einen Nischenmarkt gefunden haben. Dort vermute ich grosse Chancen, insbesondere wenn die Dinge machen, die man lokal betrachten muss. Es geht also um CSP, welche nicht nur reine Commodities wie Speicherplatz anbieten, sondern Angebote haben, wo lokales Fachwissen gefragt ist. Bspw. für Lohnverrechnung musst du die Schweizer Rechtslage kennen oder auch die Spesenabrechnung funktioniert hier anders. Es scheint auch einen Markt zu geben, sodass sich solche entwickeln können». (Interviewpartner 2, min 3 - 6)</p> <p>«Kein KMU ist in der Lage annähernd solche Sicherheitsvorkehrung zu implementieren, wie es Beispiel Google oder beispielsweise AWS kann. Es ist also hundert Mal sicherer, wenn die Daten dort sind und nicht bei dir im Keller. Dieses Bewusstsein hat sich in den letzten Jahren geändert». (Interviewpartner 2, min 7)</p> <p>«Je spezialisierter das Unternehmen ist, desto grösser ist das Potenzial. Wenn also ein neuer Anbieter kommt, etwas Einzigartiges anbietet und innovativ ist, dann ist auf jeden Fall Potenzial da. Gerade bei den Aspekten Innovation und Spezialisierung können KMU auch punkten. Beispielsweise das Scannen von Rechnen durch AI. Das ist etwas wo auch kleinere Anbieter zum Zug kommen, weil es da nicht den einen Anbieter gibt, welcher den Markt beherrscht, sondern es viele kleine gibt». (Interviewpartner 2, min 14 - 15)</p> <p>«Ich habe viele CSP gesehen, welche aufgekauft wurden, und es wird auch weitere CSP treffen. Deshalb sage ich Leute, beginnt strategischer zu denken» (Interviewpartner 1, 1h 17 min)</p> <p>«Den CSP von früher, welcher dir Plattenspeicher verkauft etc. wird es in Zukunft nicht mehr geben, das Geschäft ist im Wandel» (Interviewpartner 3, min 22)</p> <p>«Die grossen CSP werden in Zukunft aufgrund der Zentralisierung verschwinden». (Interviewpartner 3, min 44)</p> <p>«Mit allem, was ich nicht selbst entwickeln muss, komme ich schneller zu meinem Produktziel, und da sehe ich die Zusatzleistungen, welche CSP in Zukunft erbringen können». (Interviewpartner 5, min 45)</p> <p>«Eine allgemeine Gefahr ist der Skill-Mangel. Es gibt nicht genügend Fachkräfte im Bereich von Cloud Computing. Wer hat die guten</p> |
|--|---|

|                       |                           |  |
|-----------------------|---------------------------|--|
|                       |                           | Leute, welche das technisch verstehen aber auch das Business?». (Interviewpartner 6, min 32)   |
|                       | Vermutete Wachstumsmärkte | <p>«Managing von SaaS-Lösungen ist ein Trend, um das Chaos der SaaS-Lösungen managen zu können». (Interviewpartner 1, min 11)</p> <p>«In der IT-Beratung insbesondere IT-Security vermute ich grosses Wachstumspotenzial». (Interviewpartner 1, min 16)</p> <p>«Digitale Zusatzservices im Cloud Bereich, beispielsweise im Bereich IOT, API, KI, das sind Zusatzdienste, welche in Zukunft stark zunehmen werden. Diese Zusatzkriterien könnten dann in Zukunft das Hauptentscheidungskriterium werden, weshalb ich den einen oder andere CSP auswähle. Das ist ganz klar der Trend und dies wird auch das Marktwachstum deutlich beeinflussen und nicht der klassische virtuelle Server mit 10 Gigabyte, das ist Commodity und interessiert keinen mehr». (Interviewpartner 5, min 44 - 45)</p>  |
| KMU Kundenbedürfnisse | Allgemeine Feststellungen | <p>«Die Wissenschaft hinkt im Bereich der Evaluation von Kundenbedürfnissen hinterher». (Interviewpartner 1, min 35)</p> <p>«Gewisse Unternehmen wie Banken sind stark reguliert und dürfen deshalb teilweise gar nicht die Cloud von grossen CSP nutzen, beispielsweise aus Datenschutz-Gründen». (Interviewpartner 2, min 10)</p> <p>«Je hochwertiger der Service ist und desto spezialisierter desto irrelevanter wird der Kostenfaktor. Für Commodity-Services ist es einfach, Angebote zu vergleichen, bspw. eine Standard-WM, da kann man bei den grossen Vergleichen und schlussendlich bekommt man oft mehr oder weniger das Gleiche. Wenn die Angebote praktisch identisch sind, dann kann schlussendlich der Preis entscheiden, falls dieser unterschiedlich ist, auch wenn es sich nicht um Commodity-Services handelt». (Interviewpartner 4, min 32)</p> <p>«Schweizer Unternehmen beharren oft darauf, dass ihre Daten in der Schweiz gehostet werden, weswegen dann auch Google entschieden hat ein Data Center in der Schweiz zu eröffnen, was Google zuerst nicht wollte. Das hat dann ein bisschen gebraucht, bis das Marktvolumen da war, dass ein Eintritt sich als Grossanbieter lohnte». (Interviewpartner 3, min 39)</p> <p>«Die jetzigen Cloud-Vorteile wie wir sie kennen, die werden noch lange so bestehen und dies aus einem ganz einfachen Grund: Du teilst Hardware mit einem anderen. Ziel des Cloud Computing ist ja, die Maschinen besser auszulasten. Der CSP lernt dabei von den Problemen, die dieser bei verschiedenem Kunden hat. Dieser Vorteil wird</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>bleiben, bis das Ganze dezentralisiert wird.» (Interviewpartner 3, min 50)</p> <p>«Vertrauen hat immer etwas mit Bekanntheit und persönlichen Kontakten zu tun und ich glaube, dass wenn ein neues Unternehmen in den Markt eintretet, dass dann über die Mund zu Mund Propaganda funktioniert. Ich glaube auch, dass wenn ein Unternehmen sich für einen CSP entschieden hat, dass dann die Zusammenarbeit oft auch lange anhält. Lokalität und Referenzprojekte hat natürlich auch einen Einfluss auf das wahrgenommene Vertrauen». (Interviewpartner 5, min 20)</p> <p>«Im Markt existiert Unwissen darüber, wie und warum Cloud Computing funktioniert. Ein krasses Beispiel dafür sind öffentliche Gemeinden, da gibt es einen enormen Ausbildungsbedarf, da liegt die Digitalisierung noch 10 Jahre zurück». (Interviewpartner 5, min 31)</p> <p>«Wenn ich die Maturität eines klassischen KMU puncto Cloud Computing von 1 – 10 einordnen müsste, dann würde ich dies mit einer 3 Bewerten, weil dort noch viele ältere Entscheidungsträger sitzen und es einen enormen Bedarf an Weiterbildungen gibt». (Interviewpartner 5, min 32 - 33)</p> <p>«Entscheidend für KMU ist die Frage, wie modernisiere ich das Unternehmen durch Cloud Computing? Wie kann ich mich differenzieren? Die IT hat heute eine neue Rolle. Cloud Computing ist ein Teil der IT-Strategie». (Interviewpartner 6, min 10 - 11)</p> <p>«Fehlende strategische Analysen puncto Cloud Computing sind für mich ein klares Risiko für KMU Betreibe. Man muss sich genau überlegen, was man wo in die Cloud migrieren will. (Interviewpartner 6, min 14)</p> |
| <p>Entscheidende CSP Selektionskriterien aus Sicht von KMU</p> | <p>«Einerseits gibt es Eignungskriterien und andererseits gibt es Zuschlagskriterien. Folgende Kriterien können dabei als Eignungskriterien oder Zuschlagskriterien gelten: Finanzielle, weiche Faktoren, Normen und Zertifizierungen, Data Center, Betriebskompetenzen [...]. Elementar ist auch die Gesundheit des Unternehmens und somit Kennzahlen wie beispielsweise die Eigenkapitalquote in % oder die EBIT Marge in %. Diese Kriterien können wiederum aufgeteilt werden in die Kategorie Unternehmen, Kompetenzen, Zertifizierungen und Produktspezifisch» (Interviewpartner 1, min 30 - 45)</p> <p>«Kosten ist nicht der zentrale Faktor, wenn es um die Auswahl eines CSP geht». (Interviewpartner 1, min 34)</p>   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>«Soft Faktoren sind ebenfalls relevant. Beispielsweise der Gesamteindruck, Innovator, Challenger, kultureller Fit, Passender Transformationsbegleiter etc. [...]». (Interviewpartner 1, min 46)</p> <p>«Grundsätzlich ist das Sourcing eine Management-Diskussion und eine strategische Diskussion, da die Zusammenarbeit mit einem CSP üblicherweise lang andauert». (Interviewpartner 1, min 47)</p> <p>«Die IT entwickelt sich laufend weiter, es stellt sich also die Frage, ob der CSP auch in fünf Jahren die notwendigen Kompetenzen aufbringen kann, sodass dieser den Kunden auch in Zukunft auf der Digitalen Transformation begleiten kann» (Interviewpartner 1, min 50)</p> <p>«Eine grundsätzliche Frage, welche wir uns bei der Selektion von CSP stellen, ist die Frage, ob es den CSP in den nächsten 10 Jahre noch geben wird» (Interviewpartner 2, min 13)</p> <p>«Geräte wenn es um Commodities geht, also reicht replizierbare Services, dann ist Kosten ein sehr relevanter Aspekt». (Interviewpartner 2, min 16)</p> <p>«Die Benutzerfreundlichkeit ist auch ein ganz starkes Kriterium, also auch wenn es nur darum geht die Software zu administrieren oder bei SaaS arbeitet man so oder so mit der Software, dann ist die Benutzerfreundlichkeit ein starkes Auswahlkriterium, hier können KMU beispielsweise auch innovativ sein. Aus einem Marketingstandpunkt nimmt ein altmodisches Interface bzw. ein nicht modernes Interface das Vertrauen (Interviewpartner 2, min 18)</p> <p>«Image und Auftritt ist natürlich ein sehr wichtiges Kriterium, jedoch fällt overselling immer auf. Auch Referenzprojekte halte ich für ein sehr wichtiges Kriterium. Die Supportqualität merkt man erst, wenn der Vertrag bereits abgeschlossen ist.» (Interviewpartner 2, min 20 - 21)</p> <p>«Ich vermute das Cybersecurity als Auswahlkriterium für CSP noch nicht so angekommen ist im Bewusstsein, sondern das KMU Sicherheit mit Sicherheit innerhalb des Unternehmens assoziiert wird. Jedoch kommt die Gefahr klar von ausserhalb». (Interviewpartner 2, min 26)</p> <p>«Es könnte das Szenario geben, wo KMU lokale CSP bevorzugen und sagen, dass sie nicht von einer namenlosen Personen betreut werden wollen, sondern eine persönliche Beziehung zu einem System-Betreuer aufbauen wollen. Ich will das die in der Nähe sind und zu mir ins Büro kommen können». (Interviewpartner 2, min 45)</p> |
|--|--|--|



|  |   |
|--|---|
|  | <p>«Für mich ist die Professionalität im ganz breiten Umfeld relevant: Wie vertrauenswürdig ist der CSP? Hat er Referenzprojekte, hat er andere Kunden, die den Service bereits erfolgreich nutzen? Ist das was der CSP macht strategisch, als wie lange wird es den Service geben? Wieviel Ressourcen steckt er in den Service? Natürlich auch die ganzen Security Aspekte wie Backup, Disaster-Recovery, Tier-Level des DataCenter, Verfügbarkeit etc. Die Professionalität umfasst ganz viele Aspekte. Auch Wechselkosten sind relevant: Wie einfach können Systeme migriert werden? (Interviewpartner 4, min 28 - 29)</p> <p>«Aktuell haben wir immer noch das Web 2.0, nach wie vor sind es klassische Kriterien wie, wie lange ist der CSP am Markt, wie viele Mitarbeitende, Produktbreite etc. In dem Moment, wo der KMU CSP anfängt Beratungen zu realisieren – also im Sinne von: Ich bin nun deine IT. Dann spielt Vertrauen eine grosse Rolle.» (Interviewpartner 3, min 33 - 34)</p> <p>«Wenn ein kleines Unternehmen Cloud-Services bezieht, dann sieht das Unternehmen den CSP ein bisschen wie ein Teil seiner IT und dann spielen ganz andere Kriterien eine Rolle, bei welchen die grossen CSP gar nicht in Frage kommen. Dann spielen beispielsweise Thematiken wie Lokalität, Kommunikation eine Rolle.» (Interviewpartner 3, min 36)</p> <p>«Es gibt auch KMU, die wollen unbedingt einen Schweizer CSP, dass sehe ich immer wieder. Hier spielt auch Kultur eine Rolle – gewisse Unternehmen wollen eine ähnliche Kultur und bleiben deshalb auf nationaler Ebene». (Interviewpartner 3, min 36 - 37)</p> <p>«Nehmen wir an, dass der Service über der gleiche ist also im Bereich von Commodities, dann entscheidet schlussendlich der Preis, egal ob es nun ein grosser CSP ist oder ein kleinerer. Beim Krieg der Cloud ist es einfach ein Preiskampf, so habe ich das aus eigener Erfahrung erlebt». (Interviewpartner 3, min 1h 2 min – 4 min)</p> <p>«Ich glaube wir befinden uns immer noch in einem sehr preissensitiven Bereich und abgesehen davon ist die Flexibilität, sprich einfach und schnell entscheidend, bspw. die schnelle Inbetriebnahme eines Service gleich nach der Zahlung.» (Interviewpartner 5, min 18)</p> <p>«Die Regionalität könnte auch ein Schlüsselfaktor sein, nur schon zu wissen, dass die Leute in der Schweiz sitzen, kann ein Vorteil sein. Oder auch wie in der Lebensmittel-Industrie: Ich kaufe regional. Dies könnte schon noch so eine Labeling-Strategie für CSP sein. Gerade</p> |
|--|---|

|   |   |
|---|---|
|   | <p>auch KMU Service für KMU, sodass das wie ein Community-Service ist. (Interviewpartner 5, min 19)</p> <p>«Zertifizierungen sind für die Entscheidungsfindung teilweise relevant bspw. hat Microsoft alle Sicherheits-Zertifikate, die es gibt, so viel ich weiss. Dennoch glaube ich, dass auch die kleinen Zertifizierungen machen müssen [...] Wenn du nun 1-2 Zertifikate vs. 20 von Microsoft hast, dann hat Microsoft puncto Zertifikate gewonnen, aber wenn man gar keines hat, dann kann dies schon bei der Grundevaluation ein Ausschlusskriterium sein». (Interviewpartner 5, min 24)</p> <p>«Vendor-Lockin ist natürlich auch noch ein entscheidendes Kriterium für die CSP-Selektion, was passiert mit meinen Daten, wenn ich den CSP verlasse?». (Interviewpartner 6, min 6)</p> <p>«Der Auftritt, Self-Service-Möglichkeiten inkl. einfacher Skalierungsmöglichkeiten oder auch die Preistransparenz könnten relevante Kriterien sein». (Interviewpartner 6, min 6)</p> <p>«Ich glaube, dass die Leistungen bei den Hyperscalern stimmen puncto Qualität und Sicherheit. Wenn ich jetzt die besprochenen Kriterien priorisieren müsste und, dann würde ich sagen, dass der Kostenfaktor zentral ist. Cloud Computing wird auch teuer, da stellt sich immer die Frage, wie man Kosten optimieren kann». (Interviewpartner 6, min 7)</p> |
| <p>Wahrgenommene Vorteile aus Sicht von KMU</p> | <p>«Einem grösseren CSP würde man puncto Sicherheit eher vertrauen als einem kleineren. Die Wahrnehmung hängt dabei stark davon ab, wie gut die Leute sind, welche KMU in der IT haben bzw. wie gut diese informiert sind. Wenn dies Leute machen, welche sich nicht genügend beschäftigen mit dem Thema, dann wird es vorkommen, dass die Leute behaupten, dass eine on-premise Lösung sicherer ist. Bei erfahrenen IT Managern ist das Vertrauen zu grossen CSP grösser als bei Leuten, die sich weniger mit dem Thema beschäftigen». (Interviewpartner 2, min 8)</p> <p>«Vertrauen kann neben Zertifizierungen auch durch eine transparente Angabe aller Bemühungen und Massnahmen im Bereich IT-Security erreicht werden». (Interviewpartner 2, min 24)</p> <p>«Aus KMU Sicht sind sicherlich Kostenaspekte ein Vorteil: Kriterien wie Kosteneinsparungen, Pay-as-you-go sowie tiefe Eintrittskosten. Aber nur weil die Zahlungen on the go bezahlt werden können, bedeutet dies nicht, dass schlussendlich insgesamt weniger bezahlt wird [...] Ein Vorteil ist sicherlich auch, dass ich klein anfangen kann und</p>  |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>dann hochskalieren kann. Auch von schnellen Markteinführungszeiten profitieren KMU». (Interviewpartner 2, min 29 - 32)</p> <p>«Saas Lösungen erlauben es, sich auf das wesentliche zu fokussieren. Dies erlaubt es uns interne Ressourcen einzusparen. Wir wollen uns nicht um Backup Belange konzentrieren, sondern auf die Funktionalität.» (Interviewpartner 4, min 4)</p> <p>«Vertrauen ist sicherlich wichtig. Desto kleiner ein Unternehmen bzw. ein Kunde ist, desto wichtiger ist auch eine direkte Ansprechperson zu haben, welche bspw. auch telefonisch erreichbar ist. Bei Microsoft ist das eher schwierig. Bei kleineren CSP ist es einfacher, einen direkten Draht zwischen CSP und dem Kunden herzustellen.» (Interviewpartner 4, min 16)</p> <p>«Datenhaltung in der Schweiz ist sicherlich noch bei vielen Schweizer Unternehmen ein Thema. Bspw. die Sicherstellung, dass Daten in der Schweiz bleiben und keine Personen aus anderen Ländern auf die Daten zugreifen können. Besonders bei besonders schützenswerten Personendaten wird es dann in einer Public Cloud schwieriger, dies sauber zu lösen.» (Interviewpartner 4, min 16)</p> <p>«Ein Vorteil ist auch klar, dass man Lösungen extrem schnell implementieren kann und wenn man es dann nicht mehr braucht, dann verwirft man es wieder. Es herrscht nicht so ein grosses Commitment, als wenn man Software tatsächlich kauft. Dadurch ist man natürlich viel agiler». (Interviewpartner 4, min 19)</p> <p>«Skalierbarkeit und Agilität ist der Hauptgrund dafür, dass es KMU in den Cloud Computing Bereich zieht. Es macht einfach keinen Sinn mehr, alles selbst machen zu wollen». (Interviewpartner 5, min 26)</p> <p>«Höhere Flexibilität und Elastizität sind für mich die wichtigsten Kriterien für eine Cloud, wenn ich dies aus den Augen eines KMU betrachte, weil das meistens das Ziel ist, egal welches Projekt [...] Wasserfall war gestern, heute ist Agilität gefragt. Ich möchte als Kunde schnell skalieren können». (Interviewpartner 5, min 29)</p> <p>«Die Integrationstiefe ist ein entscheidender Weichensteller, wenn es darum geht, zwischen einem grösseren CSP und einem kleinen CSP zu entscheiden. Sind die zu beziehenden Services voneinander losgekoppelt, so kann ich mir gut vorstellen, dass der lokale Anbieter interessant genug ist gegenüber einem Hyperscaler. Wenn ich aber bei grossen CSP einen höheren Integrationsreifegrad habe, dann ist dies natürlich ein Weichensteller, wo ich den Service einkaufe. Beispielsweise durch die grosse Produkte-Palette von Microsoft mit bspw.</p> |
|--|--|

|  |   |  |
|--|---|--|
|  |   | Office 365, Teams und Dynamics, dann habe ich schnell Integrationsvorteile». (Interviewpartner 5, min 36 - 37)   |
|  | Wahrgenommene Risiken aus Sicht von KMU | <p>«Insbesondere beim Einsatz von SaaS in Kernprozessen entsteht dem CSP gegenüber eine hohe Abhängigkeit. Hier merke ich eher noch eine Zurückhaltung. Hier stellt sich die Frage wie stabil und loyal der CSP ist, gibt es diesen auch morgen noch»? (Interviewpartner 1, 1h 2 min)</p> <p>«Ist ein KMU CSP zu klein, so vertrauen wir diesem Unternehmen nicht unsere gesamte IT-Infrastruktur an. Der CSP soll eine gewisse Grösse haben und so eine gewisse Sicherheit und Verlässlichkeit im Markt haben. Hier bist du auf der sichereren Seite, wenn du zu einem grösseren CSP gehst». (Interviewpartner 2, min 13)</p> <p>«Das wahrgenommene Risiko von KMU ist sicherlich Kontrollverlust. Wenn beispielsweise ein E-Mail-Server down ist, dann kann ich bei kleineren Betrieben jemand hinschicken, bei grossen CSP kann ich genau gar nichts machen, das ist dann eher eine Blackbox. Aber ich glaube nicht, dass das ein wirkliches Risiko ist, da insgesamt die Uptime von bspw. Google höher ist, als die vom E-Mail Server in meinem Keller (Interviewpartner 2, min 34 - 35)</p> <p>«Bei SaaS Lösungen gibt es hohe Abhängigkeiten bzw. Lock-in Effekte, wenn ich mich bspw. für ein SaaS-CRM entscheide, dann komme ich nur sehr schwer wieder davon weg, da die Switching-Kosten zu einem anderen Provider so enorm hoch sind». (Interviewpartner 2, min 36)</p> <p>«Auch bei IaaS gibt es Lock-in Effekte, bspw. wenn ich viel automatisiert habe, also wenn es komplexere Umgebungen sind, gibt es sicherlich einen starken Lock-in Effekt». (Interviewpartner 2, min 36)</p> <p>«Kleinere Unternehmen werden wohl eher Angst haben vor Verfügbarkeits-Problemen. Aber auch die Thematik des Datenschutzes, könnte ich mir vorstellen, ist ein relevantes Thema bei KMU». (Interviewpartner 2, min 18)</p> <p>«Wenn ein Unternehmen technisch bedingt on-premise Infrastrukturen am Laufen halten muss, das ist eine Teilmigration in die Cloud mit viel Aufwand verbunden, da dann quasi zwei Tech-Stacks unterhalten werden müssen». (Interviewpartner 4, min 6)</p> <p>«Der Kontrollverlust ist sicherlich ein zentrales Risiko. Hat es mein CSP im Griff, den ganzen Tech Stack zu verwalten? Diese Unsicherheit wird als Risiko wahrgenommen. Dann stellt sich hier als KMU</p> |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>die Frage, kann ich einen Server besser betreiben als ein spezialisierter CSP, wie beispielsweise Microsoft Azure, welche Millionen von Servern betreiben? Auch Sicherheitstechnisch? Gegenüber Microsoft Azure, wo tausende von Leuten sich nur um die Sicherheit kümmern? Ein wahrgenommener Kontrollverlust impliziert, dass man es selbst perfekt im Griff hat, was oft nicht gegeben ist. Man kann schon die Kontrolle haben, ist dann aber nicht besser deswegen». (Interviewpartner 4, min 22 - 23)</p> <p>«Stand heute denke ich, dass die Sicherheits-Frage als grösstes Risiko wahrgenommen wird. Alles ist offen und nur wenig ist verschlüsselt (lacht). Aktuell sind die Daten nicht in der Kontrolle von den Unternehmen» (Interviewpartner 3, min 55 - 56)</p> <p>«Der Hauptgrund, warum Leute Bedenken haben in die Cloud zu gehen ist Unwissenheit. Sie wissen nicht, wie es funktioniert oder warum es funktioniert. Nach dieser technischen Sicherheit kommt gleich das Thema Datenschutz». (Interviewpartner 5, min 31)</p> <p>«Dann gibt es auch Sicherheitsrisiken oder auch Integrationsrisiken. Aber die Cloud kann auch viel Kosten, deshalb sind Kosten auch als ein Risiko anzusehen». (Interviewpartner 6, min 14)</p> <p>«Pay-as-you-go kann auch zum Problem werden, da die Kosten schwieriger zu kalkulieren sind, dass kann dann auch zu Problemen führen bspw. in Form von Kostenexplosionen». (Interviewpartner 6, min 31)</p> |
| <p>Unterschiede der Bedürfnisse von KMU zu Grossunternehmen</p> | <p>«Grossunternehmen suchen sich auch grosse CSP, welche die umfanglichen Anforderungen des Unternehmens decken können, während KMU CSP auch hauptsächlich KMU Kunden bedienen. Es ist nicht im Interesse eines Grossunternehmens, von 10 verschiedenen kleinen CSP bedient zu werden». (Interviewpartner 1, min 49)</p> <p>«Ich vermute, dass sich die Anforderungen zwischen grossen Unternehmen und KMU unterscheiden. Bei grossen sind beispielsweise Lock-in Effekte sehr massgebend, da die Projekte grosses Ausmass haben können und so schnell viel Geld verloren werden kann. Lock-in Effekte sind so bei kleineren Unternehmen weniger relevant». (Interviewpartner 2, min 41)</p> <p>«Ein grosses Unternehmen braucht schnell viele, auch verschiedene Services, während kleinere Unternehmen weniger umfangreiche Services benötigen. Der Preis ist dann schnell relevant, wenn sich die Kosten aufgrund der Grösse skalieren, während kleinere</p>   |

|                |                              |  |
|----------------|------------------------------|--|
|                |                              | <p>Unternehmen denke ich schneller Mal bereit sind, etwas mehr zu bezahlen». (Interviewpartner 4, min 34 - 35)</p> <p>«Grossunternehmen haben tendenziell auch höhere Anforderungen puncto Compliance während kleinere weniger Auflagen haben, so ist es sicherlich einfacher kleinere Unternehmen zu bedienen als die ganz grossen [...] Für KMU Serviceprovider sind die Anforderungskataloge von Grossunternehmen eher schwierig zu beantworten, da diese oft sehr umfassend sind. Die Grösse der Lieferanten sollte daher ein Stückweit die Grösse des Kunden matchen. Bei sehr spezialisierten Angeboten gibt es natürlich auch da Ausnahmen.» (Interviewpartner 4, min 35 - 36)</p>  |
| <p>KMU CSP</p> | <p>Strategie von KMU CSP</p> | <p>«CSP müssen in Zukunft einen klareren Fokus setzen, was kaufe ich ein und was mache ich selbst. Welche Kompetenzen muss ich noch aufbauen?». (Interviewpartner 1, min 22)</p> <p>«Als CSP muss ich mich fragen, warum gibt es mich? Was ist meine Vision? Davon abgeleitet kommt das «machen» bzw. wie stelle ich das sicher und dann kommt die Technologie-Frage. Die Technologie-Frage kommt also an letzter Stelle». (Interviewpartner 1, min 57)</p> <p>«Die Grundsatzfrage lautet: warum gibt es mich, das ist die kräftigste Frage, welche die guten Unternehmen weiterbringt. Was könnte uns auch helfen, sodass es uns in Zukunft auch noch gibt»? (Interviewpartner 1, 1h 14 min)</p> <p>«Die Diskussionen auf reiner Technologie-Ebene, die finde ich zu wenig kräftig, wegen dem kommen nicht 100 Leute zu dir und wollen bei dir arbeiten. Bist du wie alle anderen unternehmen, einfach ein bisschen schneller und günstiger (lacht)». (Interviewpartner 1, 1h 15 min)</p> <p>«KMU CSP haben gute Chancen sich am Markt zu positionieren, wenn sie spezialisierte Services anbieten, welche keine Massenware sind und dort innovativ sein können. Ich denke das dies das Geheimnis ist, wenn jemand in den Markt einsteigen will. Das gleiche anzubieten wie die grossen CSP, das ist ein Geschäftsmodell, welches ich niemandem empfehlen würde, will das die grossen CSP zu gut können». (Interviewpartner 2, min 49)</p> <p>«Wenn jemand ein CSP werden will, dann in einer SaaS-Nische, wo sich die Leute sehr gut auskennen, dann bestehen Chancen durchaus für KMU CSP». (Interviewpartner 2, min 49)</p> <p>«Kundennähe ist als strategisches Element sicherlich von zentraler Bedeutung. Mit dem kann sich ein lokaler KMU CSP von grösseren</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>CSP sicherlich abheben. Bei KMU CSP kann als Kunde auch mehr Einfluss ausgeübt werden, was bei grossen eher schwierig ist. (Interviewpartner 4, min 45 - 46)</p> <p>Generell können KMU CSP durch kurze Kommunikationswege, Kundenähe und Vertrauen gegenüber grösseren CSP punkten. Dies kann ein USP sein, aber natürlich nur im SaaS Bereich oder höchstens noch punktuell im PaaS Bereich, im IaaS Bereich überwiegen die Nachteile. Beispielsweise ein limitiertes Portfolio oder eine limitierte Skalierung, limitierte Support etc.». (Interviewpartner 4, min 47)</p> <p>«Eine Positionierung von KMU CSP sollte sicherlich nicht darauf aufgelegt sein, das Geld als Cloud-Infrastruktur Provider zu machen. Ich könnte mir auch vorstellen das KMU CSP Partnerschaften mit den grossen CSP eingehen, sodass diese gar keine Konkurrenz mehr sind. So wie dies beispielsweise SAP und Microsoft hat. Dies birgt jedoch grosse Abhängigkeiten bergen, was wiederum ein grosses Risiko darstellt». (Interviewpartner 3, 1h min 5)</p> <p>«Ein KMU CSP muss sich in eine Art Nische versetzen, wo er auch wahrgenommen wird, dort sehe ich Chancen. Was kommen wird, das sind so resiliente Dinge wie Green Tech, ökologische Verwendung von Ressourcen. Es gibt viele Rechencentern, die gleich bei Energiedienstleister entstehen. Dies ist ein gutes Beispiel für ein Nische, wo man die Sichtbarkeit durch einen neuen Anstrich erhöht. Das ist aber kein Alleinstellungsmerkmal. Der Erfolg setzt sich aus allen Komponenten zusammen: Wachstum gerade im Bereich neuer Services, Produktbreite, Regionalität, Preis-Konsekutivität, Community-Services etc. Die Regionalität darf nicht unterschätzt werden – Richtung ökologisch in Richtung Vertrauen». (Interviewpartner 5, min 38 - 40)</p> <p>«Die Hyperscaler bieten bezüglich Qualität einen hohen Standard, da ist es im IaaS und PaaS Bereich sehr schwierig. Aber im Bereich SaaS gibt es viel Raum für Nischenprodukte, was ein grosses Potenzial darstellt. Bsp. auch Community Clouds, für Branchen mit speziellen Bedürfnissen. Grundsätzlich sind die Nischenmärkte interessant». (Interviewpartner 6, min 22)</p> <p>«Innovative Kostenmodelle können ein Potenzial sein, da sehe ich noch Potenzial, gerade für KMU CSP». (Interviewpartner 6, min 31)</p> |
|  | <p>Unterschiede zwischen KMU CSP und grossen CSP inkl.</p> | <p>«Wenn es um IaaS oder PaaS in einer Public Cloud geht, dann ist es mir klar: die grossen CSP haben klare Vorteile gegenüber kleinen CSP. Ausser ich benötige einen spezifischen Service, welcher nur von ganz spezifischen Unternehmen angeboten wird. Kosten ist nicht der zentrale Faktor, wenn es um die Auswahl eines CSP geht. Die</p>   |

|  |                          |  |
|--|--------------------------|--|
|  | <p>Vor und Nachteile</p> | <p>Public Cloud die ist automatisiert, dies ist eine Fabrik, da werden Milliarden investiert bei grossen Cloud Anbieter, weshalb diese einen klaren Vorteil gegenüber den KMU CSP aufweisen. Eine IaaS oder PaaS würde ich unter keinen Umständen bei einem mittleren Anbieter beziehen. Ich kann mir aber auch Ausnahmen vorstellen, beispielsweise, wenn die Infrastruktur auf dem Campus laufen muss». (Interviewpartner 1, min 51 - 53)</p> <p>«Es kostet definitiv mehr, Services bspw. Public Cloud von KMU CSP zu beziehen. Die Frage stellt sich dann, finde ich Kunden, welche bereit sind mehr zu bezahlen? Ich sage nicht, dass es keine Public Cloud Anbieter mehr geben wird, aber sicher nicht in den Dimensionen der Grossanbieter. Vielleicht gibt es noch den Bund oder Kantone die bereit sind mehr zu bezahlen, aber eventuell in fünf Jahren auch nicht mehr». (Interviewpartner 1, 1h 18 min).</p> <p>«Grosse CSP skalieren am besten und sind auch am besten und am schnellsten, wenn es darum geht Innovationen an den Markt zu bringen. Auch wenn es darum geht umfangreiche Pakete anzubieten, wie bspw. an das Ansteuern von API, das Skripten von Infrastruktur etc., da werden die kleinen CSP immer den Grossen Anbietern hinterherhinken». (Interviewpartner 2, min 3 - 4)</p> <p>«Grosse CSP haben mehr Ressourcen für Themen wie Sicherheit, Innovation, eine hohe Uptime und besitzen oft eine höhere Produktbreite, da gibt es hunderte von massgeschneiderten Services. Kleine CSP bieten eher Basis-Services an, aber die entwickeln nicht einen Service, den man weltweit zur Verfügung stellen kann». (Interviewpartner 2, min 43)</p> <p>«Grosse CSP haben ein breiteres Angebot an Services und so können auch viele Services von einem einzelnen CSP bezogen werden». (Interviewpartner 4, min 40)</p> <p>«Wenn kleinere CSP die Funktionalitäten komplett erfüllen können in einem All-in-one Packet, dann kann das auch funktionieren, dies ist aber für kleinere CSP schwieriger zu erfüllen als für grosse CSP». (Interviewpartner 4, min 43)</p> <p>«Das Risiko einer Attacke bei einem grossen CSP ist gleich hoch, wie bei einem kleinen CSP. Da haben alle CSP das gleiche Problem. Es steht und fällt beim Mitarbeitenden, welcher beim CSP arbeitet bzw. stellt dieser die grösste Gefahr dar. Die Nachvollziehbarkeit ist dabei extrem schwierig.» (Interviewpartner 3, min 57 - 58)</p> |
|--|--------------------------|--|



|  |                               |  |
|--|-------------------------------|--|
|  |                               | <p>«Ein grosser CSP ist nicht sicherer als ein kleiner CSP, da der Faktor Mensch die grösste Schwachstelle ist». (Interviewpartner 3, 1h)</p> <p>«Der Vorteil, welcher ein kleiner CSP gegenüber einem Big Player hat, ist dass dieser den Kunden in das Rechenzentrum einladen und dann die Infrastruktur zeigen kann». (Interviewpartner 5, min 22)</p> <p>«Grosse CSP lösen die Sicherheit über eine grosse Anonymität [...] während kleine CSP Sicherheit über Regionalität, persönliche Beziehungen und Vertrauen schaffen – ich kann bspw. bei einem kleinen CSP vorbeigehen und mir die Infrastruktur anschauen». (Interviewpartner 5, min 23)</p> <p>«Die grossen CSP also die Hyperscaler können aufgrund ihrer Manpower viele Produkte auf den Markt bringen und können Services anbieten, welche in ihrer Breite sehr vielfältig sind. Sie haben eine Produktbreite, mit welcher ein KMU CSP nicht mithalten kann. (Interviewpartner 5, min 34)</p> <p>«Die Plattformen der Hyperscaler sind mächtig, bspw. Microsoft Azure, kleine CSP können dort im Bereich IaaS nicht mithalten. Bei SaaS ist dies wieder anders, dort gibt es sehr branchenspezifische Applikationen, da gibt es natürlich Potenzial für die KMU CSP». (Interviewpartner 6, min 3)</p> <p>«Ich glaube, dass die Hyperscaler eine viel höhere Sicherheit anbieten können, gerade im Bereich von Cybersecurity. Neben der hohen Servicequalität sind auch die Preise attraktiv, da die Grossanbieter gut skalieren können.» (Interviewpartner 6, min 23)</p> |
|  | <p>Potenziale von KMU CSP</p> | <p>«Wir müssen schauen wo die Reise hinget, also CSP müssen sich den Marktentwicklungen anpassen. SaaS ist ein riesiger Markt, da gibt es riesige Herausforderungen für Unternehmen. Warum konzentriere ich mich als KMU CSP nicht auf diese Aufgabe? Ich bin der, der dem Kunden hilft das Chaos zu managen. Dann habe ich nichts mehr zu tun mit Server und IaaS, das gibt es ganz andere Themen». (Interviewpartner 1, min 54)</p> <p>«Banken fangen langsam an, die Public Cloud zu nutzen». (Interviewpartner 1, 55 min)</p> <p>«Es bestehen enorme Chancen für CSP, da vieles in der Umwälzung ist. Diejenigen die das erkennen und das richtige tun, die werden abgehen, weil es gibt viel Bedarf, viel Handlungsbedarf in der IT, aber nicht mehr das, was wir in den letzten 30 Jahren gemacht haben:</p>   |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>Server aufsetzen und betreuen, Clients einrichten, also kurz operative Commodity-Services, die werden nicht mehr so häufig gebraucht und sind auch schlecht bezahlt». (Interviewpartner 1, 1h 6 min)</p> <p>«Generell gibt es viele Potenziale in neuen SaaS-Lösungen wie beispielsweise im Bereich Lizenzmanagement oder im Bereich Verwaltung und Transformation der IT-Landschaft mit bspw. LeanIX». (Interviewpartner 1, 1h 8 min)</p> <p>«Im Support ist man bei kleineren CSP oft besser dran, da es da mehr über persönliche Beziehungen funktioniert.» (Interviewpartner 2, min 22)</p> <p>«Puncto persönlichen Kundenbeziehungen können KMU gegenüber grossen CSP Vorteile haben. Ich könnte mir vorstellen, dass sich gewisse KMU von der riesigen Anonymität bei einem grossen CSP scheuen. Mit wem spreche ich dann, wenn erreiche ich dann? Wenn das ein kleiner Anbieter ist, welchen ich kenne und wo ich schon dort war, dann kann dies ein Vorteil sein. Aber das hat grundsätzlich nichts mit Cloud zu tun, dies ist allgemein so.» (Interviewpartner 2, min 45 - 46)</p> <p>«Innovation im Bereich des Geschäftsmodelles könnte ich mir gut vorstellen. Gerade im Bereich der Zahlungsmodelle bei Cloud-Angeboten denke ich, dass es Potenziale für neue Geschäftsmodelle gibt, nur schon aufgrund der Tatsache, wie vielen verschiedenen Zahlungsmodellen ich begegnet bin». (Interviewpartner 2, min 56)</p> <p>«Wenn ein Service ganz spezifisch sein muss, bspw. wenn Daten nicht von einem globalen Sub-Prozessor verarbeiten werden darf – wenn man dies alles komplett sicherstellen will, dann landet man evt. schon bei einem Schweizer CSP, welcher evt. auch kleiner ist. So ist es einfach möglich, sich vertraglich abzusichern oder selbst Prüfungen vorzunehmen. Bezüglich Vertragsverhandlungen ist man bei kleineren CSP auch an einem längeren Hebel, als wenn man mit einem Big Player verhandeln muss.» (Interviewpartner 4, min 10 - 11)</p> <p>«Spannend wird es, wenn der Service spezifischer wird, bspw. ein spezifischer PaaS Service, welcher auch etwas den Bedürfnissen anpasst oder wenn etwas für eine bestimmte Branche angeboten wird – also auch SaaS für eine bestimmte Branche, beispielweise SaaS welche explizit an den Gesetzen der Schweiz ausgerichtet ist». (Interviewpartner 4, min 12)</p> <p>«Wenn es in ein Mixed-Modell geht bspw. Managed Services, bei welchem sich der Partner um das Hosting kümmert sowie die</p> |
|--|---|

|  |   |
|--|---|
|  | <p>Infrastruktur sowie Software betreibt. Also nicht nur der Betrieb von Hardware und OS sondern ein vollumfänglicher Service. Dort kann natürlich ein KMU ein volles Packet anbieten. Dort kann natürlich ein solcher Partner helfen, indem dieser die volle breite und Tiefe der IT-Services anbieten kann.» (Interviewpartner 4, min 13 - 14)</p> <p>«Das Deployment von neuen Features ist über SaaS natürlich viel einfacher als herkömmlich. Der Aufwand von der ganzen Distribution wird so fast eliminiert – Patching und so weiter kann viel einfach gelöst werden. Beide Seiten, also CSP und Kunde profitieren somit von einer SaaS Lösung.» (Interviewpartner 4, min 20)</p> <p>«Bei einem lokalen KMU CSP ist es viel einfacher für den Kunden abzuschätzen, wo die Daten gespeichert werden. Man muss dann weniger Angst haben, dass die Daten irgendwo hin ins Ausland repliziert werden. Dies ist insbesondere aus Compliance Aspekten interessant». (Interviewpartner 4, min 25)</p> <p>«Kundenbindung, Kundenkontakt und fokussierte Lösungen, durch welche man sich von der Masse abheben kann, sind Potenziale für KMU CSP, durch welche man sich vom globalen Massenmarkt abheben kann. Ergo sind vor allem Nischenmärkte interessant». (Interviewpartner 4, min 26)</p> <p>«Interessant sind auch Branchenangebote, wenn Komplett-Lösungen angeboten werden von Hosting, über Telefonie, Kollaboration, mit einem tollen Support etc., alles zusammen von einem CSP in einer Lösung. Das ist dann sicher spannend. Wenn Komplett-Lösungen aber zu wenig spezialisiert und nicht auf den Kunden zugeschnitten sind funktioniert das eher weniger. Bei Nischenangeboten und Branchenlösungen sehe ich Potenziale, um sich von der Masse abzuheben». (Interviewpartner 4, min 40 - 41)</p> <p>«Die grossen CSP haben vor allem ihre Bausteine, die sie verkaufen, aber im SaaS Bereich müssen Lösungen selbst gebaut werden. Bei Komplett-Lösungen spielen wir im SaaS Bereich, wo KMU CSP deshalb die Chancen haben, sich erfolgreich zu positionieren». (Interviewpartner 4, min 43 - 44)</p> <p>«Die Validatoren bei einer Proof of Stake Blockchain verdienen gut und die guten Blockchains sind eben genau nicht bei den grossen vier». (Interviewpartner 3, min 44)</p> <p>«Für einen kleinen CSP ist die Rolle des Validator-Nodes eine riesige Chance, weil er durch die Validationen gutes Geld verdienen kann. Die User der Technologie zahlen dabei eine Gebühr für die</p> |
|--|---|

|                      |  |
|----------------------|--|
|                      | <p>Transaktion, während der Node für seine Rechenleistung bezahlt wird. Dies ist ein sehr attraktives Modell. Der old-fashioned Programmierer oder IT-Berater ist aber noch nicht dort angekommen». (Interviewpartner 3, min 46 - 47)</p> <p>«KMU CSP könnten bereits das Skill-Set für Open Web bzw. Web 3.0 aufbauen und dann am Tag X sich verabschieden von traditionellen Cloud Angeboten». (Interviewpartner 3, 1h min 14)</p> <p>«Es besteht die Chance, dass KMU CSP auf spezifische Nischenmärkte fokussieren und dort Ihre Individual-Lösung anbieten. Dort rückt das Frontend von Applikationen immer mehr in den Vordergrund». (Interviewpartner 5, min 10)</p> <p>«KMU CSP können viel einfacher im SCRUM-Modus arbeiten als grosse CSP und somit auch schneller auf sich verändernde Anforderungen oder Changes reagieren, was definitiv eine Chance ist». (Interviewpartner 5, min 12)</p> <p>«Ich sehe auch, dass man als KMU CSP PaaS nutzt von einem Grossanbieter und dann spezielle SaaS-Lösungen anbietet». (Interviewpartner 6, min 3)</p> <p>«In der Spezialisierung oder in Nischenprodukten sehe ich die Chancen für KMU CSP. Eventuell Integrationselemente oder die Nischenprodukte, welche die grossen CSP nicht anbieten [...] oder auch Beratungsservices, bspw. im Bereich Cloud Migrationen oder ähnliches». (Interviewpartner 6, min 4)</p> <p>«Die Rolle des KMU CSP in der Schweiz wird sein, die Migration in die Cloud zu unterstützen. Bspw. in Form der Betreuung der Cloud-Plattformen». (Interviewpartner 6, min 13)</p> <p>«Dort wo die Hyperscaler etwas nicht anbieten wollen oder können, da gibt es natürlich Potenziale [...] mit Kundennähe können die KMU CSP punkten, allgemein auch in der Beratung». (Interviewpartner 6, min 24 - 25)</p> <p>«Als Potenzial sehe ich die Kundenbetreuung durch KMU CSP, bspw. in den Bereichen Hybrid Cloud und Multi Cloud-Modellen. Eine Kombination zwischen Beratungskompetenzen, Management Skills etc. [...]». (Interviewpartner 6, min 33)</p> |
| Gefahren für KMU CSP | <p>«Wer braucht heute noch eine Private Cloud? (lacht)». (Interviewpartner 1, 56 min)</p> <p>«In einen KMU CSP, welcher noch selbst ein Data Center betreibt würde ich nie investieren. Puncto Sicherheit oder Automationen</p>  |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>können kleinere CSP nicht mit grossen CSP mithalten». (Interviewpartner 1, min 20)</p> <p>«Viele CSP wird es in zwei Jahren nicht mehr geben. Viele kleinere CSP mit bspw. 40 Leuten wird es nicht mehr geben oder sie werden Mühe haben, attraktiv zu sein. Es wird dann schwierig werden gute Löhne zu zahlen, aber auch begeisterte Mitarbeiter zu finden». (Interviewpartner 1, min 58)</p> <p>«Cloud-Services von KMU CSP kosten mehr. Die Frage ist, finde ich noch Kunden, die bereit sind mehr zu bezahlen?» (Interviewpartner 1, 1h 18 min).</p> <p>«Ein weitere Punkt wird sein, wie sieht es aus mit Datenschutz und der Automatisierung, wie weit können die KMU CSP das gewährleisten? Und weiter auch, wie ist es mit der Innovation, wieviel neue Services kann ich da erwarten? (Interviewpartner 1, 1h 18 min).</p> <p>«Ich glaube, dass von den meisten Kunden grosse CSP bevorzugt werden» (Interviewpartner 2, min 44)</p> <p>«Im IaaS Bereich sehe keine Zukunft für kleine CSP» (Interviewpartner 4, min 14)</p> <p>«Bspw. kann man bei Microsoft nachschauen, wo für welchen Service die Daten gehostet werden, so kann natürlich Vertrauen aufgebaut werden». (Interviewpartner 4, min 24)</p> <p>«Für Standardservices kann ein Schweizer KMU CSP nie einen Service in der Qualität liefern wie ein Grossanbieter: Thema Kosten, Ressourcenvorteilen. Know-how etc., dort gibt es einfach nicht dieselbe Professionalität.» (Interviewpartner 4, min 27)</p> <p>«Früher hatte man als CSP mit Swissness schon gewonnen, aber heutzutage können grosse CSP auch Swissness machen. Für die KMU CSP ist es heute sicherlich schwieriger geworden». (Interviewpartner 4, min 42)</p> <p>«Für das Eisen bzw. die Hardware, als für IaaS brauche ich eine gewisse minimale Grössenordnung [...] aber im Falle einer Dezentralisierung, ist dies nicht mehr das Match-entscheidende, das Match-entscheidende wird der Service sein, welchen man dazu anbietet». (Interviewpartner 3, min 39 - 41)</p> <p>«Wenn SaaS als Commodity angeboten wird, dann hat auch ein KMU dort nichts mehr zu berichten, aber wenn zum SaaS auch Schulungen, Konfigurationen etc. gehören, dann ist dies ein</p> |
|--|---|

|                              |   |   |
|------------------------------|---|---|
|                              |   | <p>Dienstleistungs-Business was, natürlich für die KMU CSP interessant ist». (Interviewpartner 3, min 41)</p> <p>«Bei einer allfälligen Dezentralisierung von Cloud-Infrastrukturen bleibt dem CSP noch die Bereitstellung der Software sowie Softwareberatung, aber das kann der KMU CSP wahrscheinlich sehr gut.» (Interviewpartner 3, min 52)</p> <p>«Der Mitarbeitende ist die grösste Sicherheitslücke, ob nun bewusst oder unbewusst. Der Faktor Mensch ist das Problem». (Interviewpartner 3, min 59)</p> <p>«Wir sind ein Hochpreis-Land und auch Raum ist sehr teuer, dass darf nicht vergessen werden». (Interviewpartner 3, 1h min 11)</p> <p>«Die Gefahren, welche auf kleine CSP zukommen sind sicherlich, dass man sich bei Service und Support eine 99.995% Verfügbarkeit gewöhnt ist und wenn man die bedenkt, wie schnell Software auf dem Markt nach der Entwicklung angeboten wird, dann ist dies sicherlich eine Herausforderung». (Interviewpartner 5, min 12)</p> <p>«Die Hauptgefahr für KMU CSP ist: Kann ich die Qualität und die Automatisierung im Support sicherstellen wie ein grosser CSP? (Interviewpartner 5, min 13)</p> <p>«IaaS und PaaS ist für KMU CSP nur noch schwierig zu realisieren». (Interviewpartner 6, min 3)</p> |
| <p>Virtuelle Data Center</p> | <p>Geschäftspotenziale und Gefahren eines virtuellen Data Centers aus Sicht eines CSP</p> | <p>«Ich finde das Sachen wie virtuelle Data Center die Zukunft sein werden, dort sehe ich auch klar einen Trend. Es stellt sich hier die Frage, ob wir das als CSP benutzen wollen oder ob wir das selbst anbieten». (Interviewpartner 1, 1h 9 min)</p> <p>«Die Vorteile einer virtuellen Data Center Lösungen sind eigentlich dieselben, wie bei der Public Cloud: das ist die Automatisierung, die Skalierung etc. einfach in einem kleineren Mass. Es ist dann aber nicht mehr eine System-Engineering Geschichte, sondern eine Software-Engineering Geschichte». (Interviewpartner 1, 1h 13 min)</p> <p>«Der Unterhalt sowie das Deployment von Cloud-Infrastrukturen ist für KMU eine Herausforderung, wenn sie die Ressourcen als IaaS von Grossanbietern beziehen. Dort braucht es je nach dem Unterstützung von einem IT-Partner, was genau das Potenzial einer solchen virtuellen Data Center Lösung ausmacht. Added Value Services im Bereich von Konfigurationen oder Unterhalt können dort für KMU CSP als IT-Partner sehr spannend sein. Im Sinne von: Commodity Services machen die grossen CSP, während kleine sich auf added</p>  |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>value services konzentrieren können, also Services on top der Cloud-Infrastrukturen». (Interviewpartner 4, min 51 - 52)</p> <p>«KMU haben tendenziell nicht die IT-Skills, um die Cloud-Lösungen der Big Player sauber zu verwalten, deshalb könnte ein Geschäftsmodell im Bereich von virtuellen Data Center Lösungen schon Sinn machen. Da gibt es ja auch schon viele Schweizer Firmen, die dies bereits machen [...] Die Subscription hat dann evt. trotzdem der Kunde, aber der IT-Partner administriert alles für den Kunden.» (Interviewpartner 4, min 53)</p> <p>«Reines Reselling macht weniger Sinn, aber der Zusatz-Layer, also sobald Mehrwerte geschaffen werden können, dann wird es für die KMU CSP extrem interessant. Dort haben KMU Mühe die grossen Public Cloud Services zu verstehen, bspw. auch die Schnelllebigkeit, die neuen Features, die Veränderungen etc. Wenn dann würde ich mich so im Markt positionieren oder in einem Nischenmarkt, mit einer ganz spezifischen SaaS Lösungen.» (Interviewpartner 4, min 54 - 55)</p> <p>«Als Herausforderung sehe ich, dass man sich als Mittelsmann gut absichern muss gegenüber dem Lieferanten. Wie manage ich bspw. Preiserhöhungen? [...] Generell gibt es dann hohe Abhängigkeiten gegenüber dem Lieferanten, was keine einfache Verhandlungsposition für den Mittelsmann darstellt». (Interviewpartner 4, min 57)</p> <p>«Ich denke das virtuelle Data Center gerade für KMU CSP eine Chance sind [...] Wenn ein KMU wenig IT-Ressourcen hat und Unterstützung in der Konfiguration und Einrichtung von Cloud-Lösungen braucht, dann ist dies sicherlich ein Use Case, bei welchem eine solche virtuelle Data Center Lösung zum Einsatz kommen kann. Beispielsweise auch, wenn das Unternehmen First-Level Support braucht, welcher ein grosser CSP nicht anbietet. Das sehe ich sehr wohl als mögliches Geschäft an. Quasi teilt man ja dann die IT-Mitarbeiter vom CSP mit anderen Unternehmen, was für den Kunden sehr attraktiv sein kann». (Interviewpartner 3, 1h min 7 – min 9)</p> <p>«Im Szenario, dass ein CSP ein virtuelles Datacenter auf den Maschinen eines grossen CSP laufen lässt, hat man hohe Abhängigkeiten bzw. einen Vendor-Lock-in. Man kann dann nicht mehr einfach wechseln, es sei denn, die Sache wäre bereits dezentralisiert». (Interviewpartner 3, 1h min 14)</p> <p>«So eine Art Franchising-Modell, du nennst sie hier virtual Data Center, dies gibt es natürlich immer mehr. Da habe ich auch schon aktiv eingekauft. Da war der Preis günstiger und der Cloud-Dienst war</p> |
|--|---|

|  |  |
|--|--|
|  | <p>genauso gut. Dies ist vielleicht ein neues Geschäftsmodell für KMU CSP.» (Interviewpartner 5, min 41)</p> <p>«Puncto Sicherheit und Vertrauen ist ein virtuelles Data Center aber nicht nachhaltig, da man bei einem Incident trotzdem wieder im Call-Center des Hosting-Anbieter landet, dann kann man die Leistung auch gleich bei Microsoft beziehen. Diese Angebote sehe ich eher skeptisch». (Interviewpartner 5, 1h min 41 - 42)</p> <p>«Die Hauptgefahr eines virtuellen Data Centers ist die Verwässerung der Zugehörigkeit und der Ansprechpartner. Im Problemfall erschwert sich die Lösungsfindung, da die Kommunikationswege und die Verantwortlichkeiten komplizierter sind (Interviewpartner 5, min 43).</p> <p>«Virtuelle Data Center, als Partnermodelle zwischen KMU CSP und den Hyperscaler, das hat definitiv Zukunft, da kenne ich auch schon einige Anbieter. Gerade auch im Bereich Multi Cloud und Hybrid Cloud, dort ist dieses Partnermodell sicherlich sehr interessant». (Interviewpartner 6, min 26)</p> <p>«Die Frage für die Implementierung eines virtuellen Date Centers ist in erster Linie eine Skills Frage. Hat der KMU CSP die notwendigen Fähigkeiten und Ressourcen dazu? Falls ja, kann das auf jeden Fall als Teil eines neuen Geschäftsmodelles Sinn machen» (Interviewpartner 6, min 27)</p> <p>«Die Möglichkeit zum Multi-Sourcing ist dann der Vorteil für den Kunden». (Interviewpartner 6, min 27)</p> <p>«Das Partnermodell zwischen den Hyperscaler und lokalen CSP hat Zukunft. Das ist auch das, was die Hyperscaler puschen, die haben kein Interesse mit dem KMU xy zu verhandeln». (Interviewpartner 6, min 17)</p> <p>«Das Risiko sehe ich in den Fähigkeiten. Schafft es der KMU CSP die notwendigen Kompetenzen aufzubauen? Und die richtigen Leute zu finden?» (Interviewpartner 6, min 28)</p> <p>«Längere Kommunikationswege sehe ich dabei als unproblematisch und nicht begründbar. Der CSP als Mittelsmann weiss ja dann trotzdem wo nachfragen etc. [...] ». (Interviewpartner 6, min 29)</p> <p>«Bedarf gibt es genug, und das kann ein gutes Geschäftsmodell werden». (Interviewpartner 6, min 30)</p> <p>«Die CSP müssen dann auch vertraglich verstehen, welche Risiken bei einem solchen Partnermodell bestehen, so werden auch rechtliche</p> |
|--|--|



|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | Kompetenzen benötigt. Beispielsweise auch die Frage: wann gibt es einen Vendor-Lock-in? Solche Kompetenzen müssen vorhanden sein». (Interviewpartner 6, min 36) |
|--|--|---|