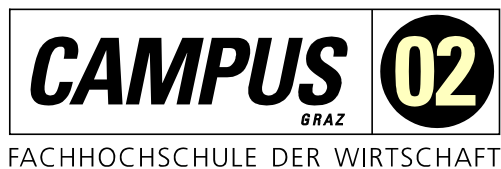


MASTERARBEIT

EINSATZ VON ENTERPRISE MOBILITY MANAGEMENT SYSTEMEN IN KLEINEN UND MITTLEREN UNTERNEHMEN

ausgeführt am



Studiengang
Informationstechnologien und Wirtschaftsinformatik

Von: Richard Liebmann
Personenkennzeichen: 1610320006

Graz, am 15. Dezember 2017

.....
Unterschrift

EHRENWÖRTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die angegebenen Quellen nicht benützt und die benutzten Quellen wörtlich zitiert sowie inhaltlich entnommene Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

.....

Unterschrift

DANKSAGUNG

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen bedanken, die mich während meines Studiums und während des Verfassens dieser Arbeit unterstützt und motiviert haben.

Zuerst gebührt mein Dank Herrn Walter Rath, MBA, der meine Masterarbeit betreut und begutachtet hat. Für die hilfreichen Anregungen und die konstruktive Kritik bei der Erstellung dieser Arbeit möchte ich mich herzlich bedanken.

Ebenfalls möchte ich mich bei Herrn Rossgatterer bedanken, der mich sowohl als Kontaktperson der Firma TEKAEF unterstützte und sich zu einem interessanten Experteninterview zur Verfügung stellte. Bedanken möchte ich auch bei meinen weiteren Interviewpartnern Herrn Stering und Herrn Handler, wodurch ich weitere Einblicke in das Thema aus der Sicht von Experten gewinnen konnte und ein praxisrelevantes Ergebnis erarbeiten konnte.

Ein besonderer Dank gilt allen Teilnehmern und Teilnehmerinnen meiner Befragung, ohne die diese Arbeit nicht hätte entstehen können. Mein Dank gilt ihrer Informationsbereitschaft und ihren interessanten Beiträgen und Antworten auf meine Fragen.

Herzlich bedanken möchte ich mich auch bei meiner Freundin Gudrun, die mich immer wieder ermutigte und mich mit vielen nützlichen Tipps unterstützte. Ebenfalls möchte ich mich bei meiner Schwester Julia und Daniel Haspinger bedanken, die mir mit viel Geduld, Interesse und Hilfsbereitschaft zur Seite standen.

KURZFASSUNG

Durch den steigenden Einsatz von mobilen Geräten und mobilen Anwendungen im beruflichen Umfeld gewinnt die Verwaltung der Geräte für die Sicherstellung der Verfügbarkeit und der Datensicherheit eine immer größere Rolle. Die dafür eingesetzten Enterprise Mobility Management (EMM) Systeme wurden in den letzten Jahren hauptsächlich in großen Unternehmen verwendet und werden durch Trends wie Bring Your Own Device (BYOD) und Corporate Owned Private Enabled (COPE) sowie rechtliche Anforderungen, wie der Datenschutz Grundverordnung (DSGVO), auch bei kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) immer stärker nachgefragt.

In dieser Arbeit wird der Einsatz von EMM Systemen in KMU näher untersucht. Dazu wird eine Literaturrecherche durchgeführt und darauf aufbauend eine Marktanalyse des EMM Marktes in KMU in Österreich durchgeführt. In der Marktanalyse wird eine Übersicht über vorhandene Anbieter und deren Produkte gegeben und anschließend das Potential des EMM Marktes anhand vorhandener Studien erörtert. In der dabei durchgeführten quantitativen Umfrage werden relevante Einflussfaktoren auf die Annahme von EMM in KMU identifiziert. Ausgehend von diesen Erkenntnissen werden Hypothesen über die Annahme aufgestellt und für dessen Evaluierung wird ein Prototyp für die Verbesserung der Adoption der Technologie in KMU entwickelt.

In dem entwickelten Prototyp wurden zwei aus den Hypothesen abgeleitete Funktionen umgesetzt. Die erste Funktion verbessert den Bestellprozess für neue Mobilgeräte der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Die zweite Funktion bietet den Mitarbeitern eine detaillierte, transparente Kostendarstellung. Die Evaluierung des Prototyps erfolgt mittels Interview von Expertinnen und Experten aus dem Bereich von mobilen Geräten und mobilen Anwendungen. Die zusätzlichen Funktionen stellen eine Möglichkeit dar, um die Mitarbeiterzufriedenheit zu erhöhen und damit die Annahme von EMM Systemen in KMU zu verbessern.

ABSTRACT

With the increasing use of mobile devices and mobile applications in the work-related environment, managing devices to ensure availability and data security is becoming more and more important. The Enterprise Mobility Management (EMM) systems utilized for this purpose have been used mainly in large companies in recent years. Driven by trends such as Bring Your Own Device (BYOD) and Corporate Owned Private Enabled (COPE), as well as legal requirements (e.g. the general data protection regulation), there is a growing demand for EMM systems in small and medium-sized enterprises.

This thesis investigates the use of EMM systems in small and medium-sized enterprises. Based on a literature survey, a market analysis of the EMM market in small and medium-sized enterprises in Austria is carried out. The market analysis provides an overview of existing providers and their products, and discusses the potential of the EMM markets through preliminary studies. The quantitative survey identified relevant factors influencing the adoption of EMM in small and medium sized enterprises. Hypotheses about the adoption are made based on these findings and for its evaluation a prototype for the improvement of the adoption of the technology in small and medium sized enterprises is developed.

The two derived hypothesis were implemented as functions in the prototype. The first feature enhances the ordering process for new mobile devices of employees. The second feature provides employees with a detailed, transparent cost presentation. The prototype is evaluated through interviews with experts in the field of mobile devices and mobile applications. The additional features provide a way to increase employee satisfaction and thereby improve the adoption of EMM systems in small and medium sized enterprises.

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	1
1.1	Ausgangssituation	2
1.2	Zielsetzung	2
1.3	Vorgehen und Methodik	2
1.4	Aufbau der Arbeit	3
2	ADOPTION VON INFORMATIONSSYSTEMEN	4
2.1	Innovation	5
2.2	Innovationsprozess	6
2.3	Verbreitung von Innovationen	7
2.4	Diffusion von Innovationen	8
2.4.1	Innovation	9
2.4.2	Zeit	10
2.4.3	Kommunikation	11
2.4.4	Soziales System	11
2.5	Adoption von Innovationen	12
2.6	Technology Organization Environment Framework	13
2.6.1	Der technologische Kontext	14
2.6.2	Der organisatorische Kontext	15
2.6.3	Der Umweltkontext	16
2.6.4	Das TOE Framework in der Forschung	17
2.7	Informationssysteme in kleinen und mittleren Unternehmen	19
3	ENTERPRISE MOBILITY MANAGEMENT SYSTEME	21
3.1	Definition	22
3.2	Bring Your Own Device	23
3.3	Geräte Lebenszyklus	24
3.4	Bestandteile von Enterprise Mobility Management	27
3.5	Mobile Device Management	28
3.5.1	Standardfunktionen von MDM Systemen	28
3.5.2	Absicherung von Geräten	30
3.5.3	Betriebssystemunterstützung für MDM Systeme	31
3.6	Mobile Application Management	32
3.7	Mobile Content Management	33
3.8	IT-Sicherheit von mobilen Geräten und Anwendungen	35
3.9	Datenschutz Grundverordnung	36

4	MARKTANALYSE	37
4.1	Ergebnisse der Umfrage	37
4.1.1	Umfrageteilnehmer	37
4.1.2	Mobile Geräte im Unternehmen	39
4.1.3	Unternehmensumfeld	41
4.1.4	Vor- und Nachteil von MDM und EMM	42
4.1.5	Funktionen von MDM -Systemen	43
4.1.6	TOE Analyse	44
4.1.7	Auswertung Freitextfrage	46
4.2	Anbieter- und Produktübersicht	47
4.2.1	Citrix XenMobile	47
4.2.2	VmWare Airwatch	48
4.2.3	MobileIron	48
4.2.4	WSO2 IoT Server	48
4.2.5	Miradore	49
4.2.6	IBM MaaS360	49
4.2.7	Matrix42	49
4.2.8	Samsung EMM und Samsung KNOX	50
4.2.9	Zusammenfassung	50
4.3	Marktpotential	51
4.4	Erkenntnisse	52
5	PROTOTYP	54
5.1	Konzept	54
5.1.1	Ausgangslage und Ziele	54
5.1.2	Allgemein	55
5.1.3	Transparente Kostenplattform	55
5.1.4	Integrierte Bestellplattform	57
5.1.5	Integration der Plattform mit einem IT-Dienstleister	59
5.2	Implementierung	60
5.2.1	Szenario für den Einsatz des Prototyps	60
5.2.2	Implementierung Miradore EMM Systems	61
5.2.3	Umsetzung der App	64
5.2.4	Transparente Kostenplattform	66
5.2.5	Integrierte Bestellplattform	69
5.3	Evaluierung	71
5.3.1	Integrierte Bestellplattform	71
5.3.2	Transparente Kostenplattform	74
5.4	Erkenntnisse	76

6	ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK.....	78
6.1	Zusammenfassung	78
6.2	Ausblick	82
	ANHANG A - UMFRAGE ZU EMM IN KMU IN ÖSTERREICH.....	83
	ANHANG B - AUSWERTUNG DER UMFRAGE	92
	ANHANG C - EXPERTENINTERVIEW	106
	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	112
	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	113
	TABELLENVERZEICHNIS	115
	LITERATURVERZEICHNIS	116

1 EINLEITUNG

Mit dem Wandel zur Informationsgesellschaft spielen Information und Kommunikation in unserer Gesellschaft eine immer größere Rolle. Durch den Einsatz von Informationstechnologie (IT) in allen Lebensbereichen, wie unter anderem im beruflichen Umfeld, gibt es tiefgreifende Änderungen in der Arbeitswelt. Diese Veränderung, auch digitale Transformation genannt, hat in den letzten Jahrzehnten ganze Branchen revolutioniert. Immer leistungsfähigere elektronische Geräte werden seit einigen Jahren in neue und bestehende Geschäftsprozesse eingebunden. Damit werden Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bei der Durchführung ihrer Arbeit auch mobil optimal durch digitale Services unterstützt. In einem perfekten Szenario stellen Unternehmen ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern zur richtigen Zeit auf dem richtigen Gerät die richtigen Informationen bereit. Dieser Ansatz stellt ganz neue Herausforderungen an die Organisation und IT-Abteilung eines Unternehmens.

Um den neuen Anforderungen gerecht zu werden, werden immer häufiger Technologien wie Cloud Services in Kombination mit mobilen Anwendungen eingesetzt. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter nutzen auch private Endgeräte für den Zugriff auf Unternehmensdaten oder nutzen die beruflichen Geräte privat. Auch durch diese Entwicklung wird es für die IT-Abteilung immer komplexer, die Sicherheit der Unternehmensdaten zu gewährleisten. Zusätzlich steigt auch die Anzahl der Angriffe auf IT-Systeme und diese werden immer häufiger kompromittiert (Symantec Corporation, 2017). Um diesen Entwicklungen entgegenzuwirken und die Produktivität und Sicherheit der Geräte zu erhöhen sowie Ausfälle und Kosten zu minimieren, werden mobile Geräte mit Enterprise Mobility Management (EMM) Systemen verwaltet. EMM Systeme unterstützen die mobile Verwendung von Geschäftsprozessen durch eine Wartung und Verwaltung von mobilen Endgeräten, mobilen Anwendungen und mobilen Inhalten.

In kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) ist der Einsatz von neuen IT-Trends außerhalb des Kerngeschäftsbereichs oft verzögert. So ist der Einsatz von EMM in großen Unternehmen oft schon weit fortgeschritten, während in KMU diese Systeme noch keine weite Verbreitung finden. Trotzdem werden mobile Geräte auch in KMU immer intensiver in die Geschäftsprozesse integriert. Durch fehlende Wartung und Verwaltung der Geräte kann es zu erhöhten Risiken hinsichtlich Sicherheit und Produktivität der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter kommen, da mit längerem Ausfallszeiten der Geräte zu rechnen ist. (Ortbach, Brockmann & Stieglitz, 2014)

Wie weit die Verbreitung von EMM und Mobile Device Management (MDM) Systemen in KMU in Österreich bereits fortgeschritten ist und welche Merkmale eine Auswirkung auf die Adoption von EMM in KMU haben, soll in dieser Arbeit untersucht werden. Dafür werden verbreitete Methoden zur Adoption von Informationssystemen im Kontext von KMU auf EMM und MDM Systeme angewandt und ein Prototyp für die Verbesserung der Annahme entwickelt und evaluiert.

1.1 Ausgangssituation

Bei EMM handelt es sich um einen Begriff, der seit dem Jahr 2010 verstärkt eingesetzt wird. Davor wurden ähnliche Systeme auch MDM Systeme genannt. Dieser Begriff hat sich sowohl in der Praxis als auch in der Forschung gehalten, sodass eine direkte Abgrenzung meist schwer durchzuführen ist. Viele Herstellerfirmen und Publikationen verwenden beide Begriffe als Synonym. (Pierer, 2016)

Der Einsatz und die Adoption von EMM und MDM Systemen wurde bereits in einigen Studien (Ortbach et al., 2014; Stieglitz & Brockmann, 2012) untersucht. Dabei wurde der Großteil in großen Unternehmen und Konzernen durchgeführt. Speziell für kleine Unternehmen stehen, soweit dem Autor bekannt, keine Studien zur Verfügung. Da das Thema von mobilen Geräten in Geschäftsprozessen und deren Verwaltung aber immer wichtiger wird, soll in dieser Arbeit der Einsatz von EMM Systemen speziell in KMU untersucht werden.

1.2 Zielsetzung

Für den Einsatz von Enterprise Mobility Management (EMM) in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) wird evaluiert, welche Faktoren die Adoption der Innovation sowohl positiv als auch negativ beeinflussen. Als Ergebnis der Arbeit werden Erkenntnisse über Merkmale gewonnen, die bei der Adoption von EMM Lösungen in KMU einen großen Einfluss haben.

Forschungsfrage: Welche Merkmale von Enterprise Mobility Management (EMM) Systemen haben für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) in Österreich den größten Einfluss auf die Adoption der Innovation?

Hypothese: Für die Adoption von Enterprise Mobility Management (EMM) Systemen gibt es für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) spezielle Einflussfaktoren, die sich auf die Adoption der Innovation auswirken.

1.3 Vorgehen und Methodik

Zur Bearbeitung des Forschungsthemas wird mit Hilfe bestehender Literatur eine Analyse des EMM Marktes in Österreich bei KMU durchgeführt. Diese Analyse beinhaltet Angebote, Produkte, und das Marktpotential. Dabei werden Merkmale der Lösung extrahiert und kategorisiert.

Ausgehend von der Analyse bestehender Daten wird im nächsten Schritt eine quantitative Umfrage im Markt durchgeführt. Das Ziel dieser Umfrage ist es, die Daten aus der literaturbasierten Recherche zu überprüfen und deren Ergebnisse zu untermauern. Von den Ergebnissen der Umfrage werden Hypothesen abgeleitet, die die Annahme von EMM in KMU beschreiben.

Für die relevanten Funktionsmerkmale wird ein Prototyp eines MDM Systems für EMM mit den, für die Adoption entscheidendsten, Merkmalen erstellt. Um den Prototypen zu evaluieren, wird

dieser KMU vorgestellt und die teilnehmenden Personen danach über den Einsatz in ihrem Unternehmen befragt. Die Relevanz der Funktionen wird mittels Experteninterview ermittelt.

Als theoretische Grundlage soll das Technology Organization Environment (TOE) Framework von Depietro, Wiarda und Fleischer (1990) und die Diffusionstheorie nach Rogers (2003) eingesetzt werden. Das TOE Framework beschreibt die Einflüsse, die die Einführung einer technologischen Innovation im Kontext eines Unternehmens mitbringen. Diese setzen sich aus dem technologischen, dem organisatorischen und dem ökologischen Kontext zusammen. Rogers (2003) beschreibt allgemeiner die Adoption von Innovationen und speziell den Adoptionsprozess von der Markteinführung eines Produktes bis zu dessen Marktdurchdringung.

1.4 Aufbau der Arbeit

Diese Arbeit gliedert sich in die sechs Kapitel: Einleitung, Adoption von Informationssystemen, Enterprise Mobility Management Systeme, Marktanalyse, Prototyp und Zusammenfassung.

Nach der Einleitung werden die Grundlagen zur Adoption von Informationssystemen, die in dieser Arbeit zur Anwendung kommen, genauer betrachtet. Dabei wird nach einer Einleitung auf den Begriff der Innovation eingegangen. Anschließend wird der Innovationsprozess beschrieben, sowie die Verbreitung von Innovationen erläutert. Für diese Verbreitung werden die Sichtweisen der Diffusion und der Adoption behandelt. Nach der Betrachtung der reinen Innovationsforschung wird das TOE Framework vorgestellt, das die Innovation in dem Kontext einer Organisation betrachtet. Abschließend werden Besonderheiten von KMU bei Informationssystemen im Zusammenhang mit deren Adoption erörtert.

Im dritten Kapitel werden die theoretischen Grundlagen von EMM zusammengefasst. Ausgehend von einer Definition werden die mobilen Gerätetypen und deren Betriebssysteme vorgestellt. Im nächsten Schritt wird die Funktionen von EMM Systemen näher dargestellt. Die Funktionen werden gruppiert nach den Teilfunktionen Mobile Content Management (MCM), MDM, Mobile Identity Management (MI) und Mobile Security Management (MSM) genauer betrachtet. Abschließend wird die Sicherheit von mobilen Geräten und Anwendungen sowie die rechtlichen Anforderungen, insbesondere die Datenschutz Grundverordnung, erörtert.

Anschließend wird die durchgeführte Marktanalyse aufbereitet. Diese fasst die Ergebnisse der Angebots- und Produktübersicht sowie des Marktpotentiales zusammen. Abschließend wird auf die Ergebnisse der im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Studie näher eingegangen.

Nach der Marktanalyse wird der im Rahmen dieser Arbeit konzipierte Prototyp eines EMM Systems beschrieben. Dazu wird zuerst auf das Konzept und die Implementierung eingegangen. Danach werden die Evaluierung und die Ergebnisse der Evaluierung aufbereitet. Abschließend werden eine Zusammenfassung sowie ein Ausblick auf weitere Forschungen in diesem Bereich gegeben.

2 ADOPTION VON INFORMATIONSSYSTEMEN

Unter Informationssystemen (IS) versteht man allgemein die „[...] Summe aller geregelten betriebsinternen und -externen Informationsverbindungen sowie deren technische und organisatorische Einrichtung zur Informationsgewinnung und -verarbeitung“ (Siepermann, 2017). Bei Informationssystemen kann man von einem soziotechnischen System sprechen, das Menschen und technische Systeme mit dem Ziel der Aufgabenlösung verbindet. Dabei ist hervorzuheben, dass ein Informationssystem neben den technischen Systemen auch immer aus Prozessen und Abläufen besteht, die von Menschen durchgeführt werden. (Bächle & Kolb, 2012)

Unter Adoption von Informationssystemen versteht man den Prozess, der zur dauerhaften Annahmen und deren Nutzung in individuellen oder sozialen Verhaltensmustern führt. Er beinhaltet notwendigerweise Adoption sowohl des Verhaltens der Organisation bzw. des sozialen Systems als auch des Informationssystems, die in gegenseitiger Wechselwirkung stehen. Adaptionen sind gleichzeitig ein Zeichen für vollzogene Prozesse der Adoption: Organisatorische Vereinbarungen zur Nutzung und geäußerte Anforderungen können als Hinweis auf die Adoption des Systems gewertet werden.

Das Technology Organization Environment (TOE) Framework beschreibt die Faktoren Technologie, Umwelt und Organisation, die eine große Auswirkung auf die Adoption haben. Dies schließt auch die Unternehmensgröße mit ein. Der Einsatz von Informationssystemen in KMU ist sehr heterogen. Vom Autor wird angenommen, dass neue Entwicklungen in der IT außerhalb des Kerngeschäftsbereichs erst spät oder gar nicht in KMU eingesetzt werden, da dafür zu wenig Ressourcen zur Verfügung stehen.

Angelehnt an die Definition der Innovation nach Rogers (2003) handelt es sich bei der Adoption von Informationssystemen konzeptionell um die Adoption einer Innovation. In diesem Kapitel wird auf den Begriff der Innovation näher eingegangen. Danach wird allgemein der Innovationsprozess beschrieben und die einzelnen Schritte erläutert. Anschließend wird die Verbreitung von Innovationen aus Sicht der Innovationsforschung mit zwei unterschiedlichen Perspektiven behandelt. Bei der Sicht des Innovators auf eine Innovation spricht man von Diffusion. Beschreibt man den Prozess aus der Sicht des Individuums, so nennt man es den Prozess die Adoption einer Innovation. Nach der Innovationsforschung wird auf das TOE Framework eingegangen. Im nächsten Schritt werden die Besonderheiten von KMU im Zusammenhang mit der Adoption von Informationssystemen erörtert. Abschließend wird auf rechtliche Anforderungen an Informationssysteme im speziellen im Zusammenhang mit der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) (Europäischen Union, 2016) eingegangen, da diese oft einen beträchtlichen Einfluss auf die Einführung von EMM und MDM Systemen haben.

2.1 Innovation

Der Begriff Innovation wurde bereits stark von Schumpeter (1912) geprägt. Schumpeter definiert die Produkte als Kombination von Produktionsleistungen und den Begriff der Innovation als neue Kombination von Produktionsfaktoren. Er sieht die Neuerung alleine als unzureichend an, erst durch die Durchsetzung am Markt entsteht eine Innovation. Damit hat bereits Schumpeter vor über 100 Jahren eine Definition der Innovation geschaffen, die sich in abgewandelter Form bis heute gehalten hat.

Rogers (2003) definiert den Begriff der Innovation aus der Sicht der Kunden und der Nachfrageseite. Eine Innovation ist seiner Auffassung nach „[...] an idea, practice, or object that is perceived as new by an individual or other unit of adoption [...]. It matters little whether the idea is objectively new as measured by the lapse of time since its first use or discovery. The perceived newness of the idea for the individual determines his or her reaction to it. If the ideas seem new to the individual, it is an innovation.“ Somit ergibt sich laut Rogers eine Innovation aus der Neuheit für den Nachfragenden bzw. die Person. Die Zeit, seit der die Innovation auf dem Markt ist, spielt für die Adoption keine Rolle. Ähnlich wie Schumpeter sieht somit auch Rogers die Innovation mit dem Bezug auf den Markt bzw. die Kundin und den Kunden. Rogers bezieht neben Produkten auch explizit Ideen und Methoden in seine Innovationsdefinition mit ein.

An innovation is the implementation of a new or significantly improved product (good or service), or process, a new marketing method, or a new organizational method in business practices, workplace organisation or external relations.

(OECD & Eurostat, 2005)

Die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD) definiert in der Richtlinie zur Erhebung der Innovationstätigkeiten der Mitgliedsstaaten die Innovation breiter. Diese Definition bezieht sich nicht nur auf das Produkt, sondern bezieht explizit auch Dienstleistungen, Geschäftsmethoden, Veränderungen in Organisationen sowie neue Marketingmethoden mit ein. Neben Neuerungen werden auch signifikante Verbesserungen als Innovationen gezählt.

Ähnlich hat auch Zahn (1995) die Innovation definiert und eine Gliederung in drei Ausprägungen vorgeschlagen: (1) Die technische Innovation beschäftigt sich mit neuen Produkten, Prozessen und technischem Wissen. (2) Die organisatorische Innovation beschäftigt sich mit Strukturen, Kulturen, Systemen und Managementinnovation. (3) Die geschäftsbezogene Innovation bestehen in der Erneuerung des Geschäftsmodells, der Branchenstruktur, der Marktstruktur und der Marktgrenzen. Dabei beeinflussen sich diese drei Bereiche oft untereinander. Somit können die drei Bereiche nicht unabhängig voneinander betrachtet, sondern nur zur groben Kategorisierung von Innovationen verwendet werden.

Im Rahmen dieser Arbeit wird die technische Produktinnovation EMM untersucht. Die Produktinnovation untersucht neue oder veränderte Produkte, die in dieser Form nicht auf dem Markt angeboten werden. Durch neue Produkte entstehen oftmals neue Produktionsmethoden, die den Prozess der Leistungserstellung verändern können. Bei diesen Innovationen spricht man von Prozessinnovationen.

2.2 Innovationsprozess

Der Innovationsprozess beschreibt die Gesamtheit der Aktivitäten, die mit der erfolgreichen Innovation verbunden sind. Bereits Schupert (1912) teilt den Prozess in zwei Schritte ein: den Teil der eigentlichen Erfindung, der Invention, und den Teil der Vermarktung dieser Innovation. Der Prozess wird in der Literatur aber sehr heterogen dargestellt und aufgefasst. Inhalt, Umfang und Abgrenzung der einzelnen Prozessschritte variieren in verschiedenen Modellen teils stark. Über die Jahre haben sich sehr viele unterschiedliche Modelle entwickelt, die den Innovationsprozess beschreiben. Nach Rothwell (1994) können die Innovationsmodelle in fünf Generationen eingeteilt werden, die sich aus dem Wandel des ökonomischen Umfelds ableiten. Die Industrialisierung, der starke Wettbewerb und immer kürzer werdende Produktentwicklungszeiten zwingen Unternehmen dazu, schneller auf Marktanforderungen zu reagieren. Jede neue Generation des Innovationsprozesses ist eine Antwort auf eine neue unternehmerische Herausforderung am Markt.

Die erste Generation des Prozesses war von einem linearen, sequenziellen Ablauf geprägt und begann mit den 1950er Jahren. Die zweite Generation (Mitte der 1960er bis frühe 1970er Jahre) betonte die Rolle des Marktes und war von dem Übergang vom Verkäufermarkt hin zum Käufermarkt geprägt. In den 1970er und 1980er Jahren wurde durch zwei Ölkrisen, eine hohe Inflation und eine Marktsättigung das lineare Vorgehensmodell verworfen und interaktive Modelle entwickelt. Durch die wirtschaftliche Erholung und den Einsatz von IT-basierten Produkten wurde in den 1980er und 1990er Jahren die vierte Generation, der integrierte Innovationsprozess, entwickelt. Die fünfte und letzte Generation, seit den 2000er Jahren, ist von fortgeschrittener Informationstechnologie, integrierten Supply Chains und Netzwerkbildung geprägt. In Anlehnung an „Lean Management“ im Produktionsprozess wird die fünfte Generation von Innovationsprozessen auch als „Lean Innovation“ bezeichnet. (Rothwell, 1994)

Ein einfaches, allgemeines Modell bietet Brockhoff (1999) mit seinem Innovationsprozess. Er teilt den Prozess in die vier Schritte Invention, Innovation, Diffusion und Imitation ein (siehe Abbildung 2.1). Laut Brockhoff (1999) kommen diese vier Schritte in vielen Modellen in ähnlicher Form vor. Ein großer Kritikpunkt an diesem idealtypischen Modell ist der lineare Ablauf, der in vielen Branchen schon lange überholt ist (Kline & Rosenberg, 1986). Moderne Modelle des Innovationsprozesses sind meist komplexer und beinhalten Iterationen und Schleifen. Für diese Arbeit ist, zur Veranschaulichung des Innovationsprozesses, das allgemeine Modell nach Brockhoff ausreichend.

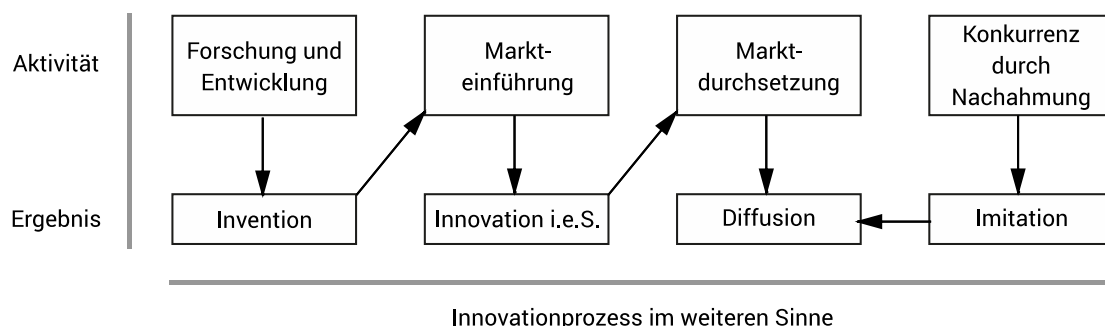


Abbildung 2.1: Der Innovationsprozess nach Brockhoff (angelehnt an Brockhoff, 1999)

Im Innovationsprozess nach Brockhoff (siehe Abbildung 2.1) beginnt der Prozess in der Aktivität, Forschung und Entwicklung, in der neue Innovationen entwickelt werden. Diese Aktivität liefert als Ergebnis eine Erfindung, die Invention. Um eine Invention auf den Markt zu bringen, führt ein Unternehmen die Invention am Markt ein. Dies schließt, neben der Markteinführung eines Produktes oder einer Dienstleistung, alle dafür notwendigen Aktivitäten wie die Optimierung der Invention für einen bestimmten Markt sowie das angepassten Marketing mit ein. Das stellt die Innovation im engeren Sinn dar. Mit der Durchsetzung des Produktes am Markt entsteht eine Diffusion der Innovation und die Erfindung setzt sich am Markt durch. Dieser Schritt ist mit den Vertriebsaktivitäten verknüpft, kann aber auch zu Imitationen der Erfindung durch Konkurrentinnen und Konkurrenten führen, die bei einer erfolgreichen Markteinführung beobachtet werden können.

Der Innovationprozess beschreibt den gesamten Prozess von der Entwicklung bis zur Marktdurchdringung einer Innovation. Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Adoption der bestehenden Innovation EMM in KMU und konzentriert sich daher auf die Marktdurchsetzung im Modell von Brockhoff (1999) (siehe Abbildung 2.1). Dieser Prozessschritt beschäftigt sich mit der Verbreitung der Innovation am Markt, die im nächsten Abschnitt näher betrachtet wird.

2.3 Verbreitung von Innovationen

Wie im vorherigen Abschnitt erläutert, entsteht eine Innovation nach der Markteinführung einer Erfindung. Danach folgt die Verbreitung der Innovation am Markt. Für die Untersuchung der Verbreitung von Innovationen können zwei unterschiedliche Forschungsrichtungen unterschieden werden: die Diffusions- und die Adoptionsforschung. Beide Richtungen untersuchen das gleiche Phänomen aus unterschiedlichen Perspektiven. Die Adoptionsforschung beschäftigt sich mit dem Individuum in einer mikroökonomischen Betrachtungsweise, während sich die Diffusionsforschung mit dem gesamten Markt und einer makroökonomischen Betrachtungsweise auseinandersetzt (Felten, 2001). Aufgrund der inhaltlichen Nähe und der großen Überschneidungen der Forschungsgebiete ist eine klare Trennung nicht immer sinnvoll und teilweise auch nicht möglich oder notwendig. Rogers (2003) hat in seiner Theorie Diffusion of Innovation (DOI) das Verhalten beschrieben und empfiehlt beide Perspektiven zu betrachten, um sowohl die Anbietenden als auch die potentiellen Kundinnen und Kunden zu berücksichtigen.

Bei der Diffusion wird der Blickwinkel der Innovation und des Angebots der Innovation eingenommen. Nach Rogers (2003) ist „Diffusion [...] a process by which an innovation is communicated through certain channels over time among the members of a social system.“ Dabei wird der Prozess und die Verbreitung, ausgehend von der Einführung, durch einen oder mehrere Herstellerfirmen bis zur Marktdurchdringung beschrieben. Die Diffusionsforschung basiert auf einem makroökonomischen Modell und sieht alle Akteurinnen und Akteure am Markt als potenzielle Adressatinnen und Adressaten der Neuerung. Dies schließt Konsumierende und Unternehmen sowie auch staatliche Institutionen mit ein.

Im Gegensatz zur makroökonomischen Perspektive der Diffusion nimmt die Adoption eine mikroökonomische Sichtweise an. Dabei wird die individuelle Übernahme einer Innovation durch eine Person oder einer Organisation untersucht (Albers & Litfin, 1998). Die Adoption bildet dabei das Fundament für die Diffusionsforschung (Litfin, 2000). Damit wird das Individuum zum Untersuchungsobjekt. In der Adoptionsforschung werden die persönliche Intention und die Art der Annahme analysiert. Die Adoption beschreibt den Prozess von der individuellen Kenntnisnahme, dass es diese Innovation gibt, bis hin zur Entscheidung über die Annahme. Dabei kann es zu einer Übernahme, also einer positiven Adoption, oder zur Ablehnung, einer negativen Adoption, kommen. Als methodischer Hintergrund werden in der Adoptionsforschung psychologische und soziologische Ansätze verwendet. In dieser Arbeit werden sowohl die die Adoption anhand der Diffusion in der Markkanalyse untersucht als auch die Adoption bei der Evaluierung des Prototyps.

2.4 Diffusion von Innovationen

Wie bereits zuvor erwähnt, untersucht die Diffusion eine Innovation aus der Perspektive des Angebotes, also des Produktes, der Dienstleistung oder der Idee. Dabei wird der Prozess und die Verbreitung, ausgehend von der Einführung durch einen oder mehrere Herstellerfirmen bis zur Marktdurchdringung beschrieben. Der Prozess der Diffusion einer Innovation endet mit der vollständigen Marktdurchdringung. Von einer vollständigen Marktdurchdringung wird der Zeitpunkt verstanden, wenn die Zielgruppe die Innovation, also die Idee, das Produkt oder die Dienstleistung, übernommen hat. In der Diffusionsforschung interessieren Art und Geschwindigkeit der Verbreitung von Neuerungen. Dabei werden ökonomische Erklärungsansätze genutzt und ökonometrische Modelle angewandt oder entwickelt. Der Prozess der Diffusion einer Innovation endet mit der vollständigen Marktdurchdringung. Unter einer vollständigen Marktdurchdringung wird der Zeitpunkt verstanden, wenn die Zielgruppe die Innovation, also die Idee, das Produkt oder die Dienstleistung, übernommen hat. In der Diffusionsforschung sind die Art und Geschwindigkeit der Verbreitung von Neuerungen von Interesse, dabei werden ökonomische Erklärungsansätze genutzt und ökonometrische Modelle angewandt oder entwickelt (Felten, 2001).

Als wichtige Bestandteile der Diffusion sind die Elemente: (1) Innovation, (2) Zeit, (3) Kommunikation und (4) soziales System zu nennen. Diese Bestandteile werden auch in der zuvor erwähnten Definition der Diffusion von Rogers (2003) hervorgehoben. Im folgenden Abschnitt wird näher auf die einzelnen Bestandteile der Diffusion eingegangen.

2.4.1 Innovation

Die Begriffe Innovation und Innovationsprozess wurden bereits in den Abschnitten 2.1 und 2.2 beschrieben. Im Zusammenhang mit der Diffusion von Innovationen stellt sich die Frage, durch welche Eigenschaften der Innovation der Prozess der Verbreitung beeinflusst wird. Rogers (2003) nennt fünf Eigenschaften, die sich in der Diffusionsforschung etabliert haben (siehe 2.3 Verbreitung von Innovationen): (A) den relativen Vorteil, (B) die Kompatibilität, (C) die Komplexität, (D) die Erprobbarkeit und (E) die Kommunizierbarkeit der Ergebnisse.

(A) Der relative Vorteil bezieht sich immer auf den Unterschied zwischen Innovation und dem aktuellen Zustand (Status quo) aus Sicht des Individuums. Somit kann dieser nicht für den gesamten Markt oder für ganze Marktsegmente ermittelt werden, sondern ist individuell zu erheben. Der relative Vorteil bezieht Eigenschaften wie Wirtschaftlichkeit, Anschaffungskosten, soziales Prestige oder Zeitersparnis mit ein. Der relative Vorteil ist direkt proportional zur Adoptionsgeschwindigkeit.

(B) Unter Kompatibilität versteht sich die Übereinstimmung der Innovation mit bestehenden Werten, Erfahrungen, Bedürfnissen und bereits eingeführten Innovationen. Durch eine hohe Kompatibilität mit bestehenden Strukturen und Systemen wird das Einführungsrisiko verringert und somit die Adoptionsrate erhöht.

(C) Die Komplexität beschreibt die empfundene Schwierigkeit bezüglich Anwendung und Verständnis einer Innovation. Dabei wird wieder von den subjektiven (persönlichen) Eindrücken ausgegangen. Je höher die Komplexität ist, umso geringer ist die Diffusionsgeschwindigkeit.

(D) Die Erprobbarkeit (trialability oder testability im Englischen) beschreibt die Möglichkeit, eine Innovation vor der Entscheidung zur Übernahme oder dem Kauf zu testen zu können. Durch diese Probeanwendung wird die Unsicherheit und das Risiko verringert, was zu einer höheren Adoptionsgeschwindigkeit führt.

(E) Die Kommunizierbarkeit beschreibt die Wahrnehmung der Innovation am Markt bzw. im sozialen System. Wenn die Innovation schwer zu erklären ist, wirkt sich das negativ auf die Adoptionsgeschwindigkeit aus.

Eine Gemeinsamkeit dieser Eigenschaften liegt darin, dass nicht der objektive Eindruck der Eigenschaften eine übergeordnete Rolle spielt, sondern immer die subjektive Beurteilung der gesamten Innovation durch das Individuum. In der Diffusionsforschung, die sich mit der Perspektive der Innovation beschäftigt, wird dieser Umstand oft durch die Bildung von Gruppen und Marktsegmenten, von denen homogene Eigenschaften angenommen werden, berücksichtigt. Erst die Adoptionsforschung mit der Perspektive des Individuums beschäftigt sich genauer mit den individuellen Einflüssen auf die Annahme der Innovation. Diese Erkenntnisse werden danach wiederum als Basis für die Diffusionsforschung herangezogen.

2.4.2 Zeit

In der Diffusionsforschung wird der Zeitraum von der Markteinführung bis zur Marktdurchdringung betrachtet. Dieser wird meist mit einer S-förmigen Kurve der Marktdurchdringung oder Adoptionsrate über die Zeit dargestellt (siehe Abbildung 2.2). Dabei wird eine Normalverteilung der Adoption über die Zeit angenommen. Unterschiedliche Adoptionsgeschwindigkeiten führen zu einer Verzerrung der Kurve.

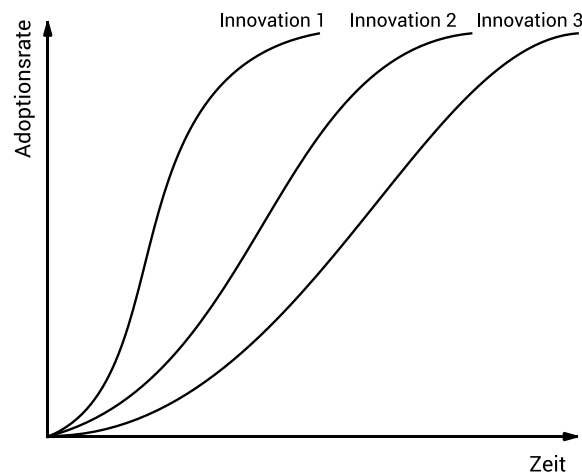


Abbildung 2.2: Diffusionsprozess von Innovationen (angelehnt an Rogers, 2003)

Werden im Diagramm nicht die kumulierten Werte der Adoptionsrate aufgetragen, sondern die Zahl der Adoptionen zu einem bestimmten Zeitpunkt, so erhält man eine normalverteilte Glockenkurve der Adoptionen zu einem bestimmten Zeitpunkt (siehe Abbildung 2.3). Rogers (2003) unterteilt die Kurve nach dem Zeitpunkt der Übernahme durch Konsumenten der Innovation in fünf Gruppen und zieht aus dem Zeitpunkt Rückschlüsse auf die jeweiligen Gruppen. Mithilfe der Normalverteilung kann jeder Gruppe auch ein Anteil an der gesamten Population zugeordnet werden. Daraus geht hervor, dass nur eine kleine Gruppe eine Innovation zu einem frühen Zeitpunkt übernimmt, die größte Anzahl in der mittleren Zeitspanne und wieder wenige Nutzer am Ende der Übernahmespanne.

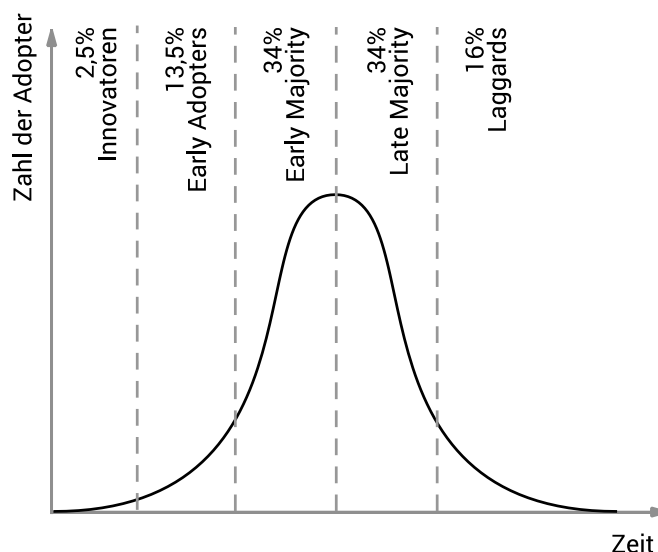


Abbildung 2.3: Einteilung der Adoptier in Kategorien nach Zeitpunkt der Übernahme (angelehnt an Rogers, 2003)

Die Innovatoren (2,5%) übernehmen sehr früh eine Neuerung und gelten als wagemutig und innovativ. Den Innovatoren folgen die Early Adopters (13,5%), die als Meinungsführer mit vielen sozialen Kontakten zur Verbreitung der Innovation entscheidend beitragen. Die Early Majority (34%) wird vor allem durch die vorhergehenden Gruppen beeinflusst und entscheidet sich erst, wenn es positive Rückmeldungen von den Early Adopters gibt. Die Late Majority (34%) übernimmt die Innovation erst in einem Abstand, wenn die Mehrheit eines sozialen Systems die Neuerung übernommen hat. Hierbei wird oft auch von einem sozialen Druck gesprochen, der notwendig ist, damit die Late Majority zu handeln beginnen. Den Abschluss bilden die Nachzügler oder Laggards (16%), die eine Innovation erst sehr spät übernehmen, wenn fast alle anderen Teilnehmenden eines sozialen Systems die Innovation bereits einsetzen.

2.4.3 Kommunikation

Neben der zeitlichen Komponente und der Innovation an sich spielt die Kommunikation einer Innovation eine große Rolle. Ohne die Kommunikation kann sich eine Innovation nicht verbreiten. Wie bereits im Abschnitt Innovation erwähnt, steigert sich die Geschwindigkeit der Innovationsverbreitung durch eine einfache Kommunikation. Lässt sich eine Innovation leicht erklären und deren Vorteile und Neuerungen gut kommunizieren, ergibt sich eine positive Wirkung auf die Adoptionsrate. Gleichmaßen müssen auch Qualitäts- und Preisinformationen im sozialen System verbreitet werden. In der Diffusionsforschung werden die Medien- und Kommunikationskanäle sowie die Effekte der Massen und Individualkommunikation betrachtet.

2.4.4 Soziales System

Unter einem sozialen System versteht man in der Diffusionstheorie alle Gruppen und Personen, die einen Einfluss auf das Verhalten einer Person ausüben. Der Einzelne handelt stets als ein Element eines sozialen Systems, somit hat das Umfeld Einfluss auf die Adoption von Innovationen. Relevante Gruppierungen innerhalb eines sozialen Systems können die Kultur, Interessensgruppierungen, staatliche Systeme, Bezugspersonen oder Innovatoren sein. Einzelne Gruppierungen definieren sich über Werte, die Struktur oder Normen. Ein soziales System kann neben Hemmnissen und Schwellen aber auch positive Effekte für Innovation haben.

2.5 Adoption von Innovationen

Zur Erklärung der Adoption von Innovationen existiert keine vorherrschende Theorie, sondern vielmehr eine Sammlung aus verschiedenen Ansätzen. Rogers (2003) hat eine Vielzahl an Studien ausgewertet und wichtige theoretische Aspekte der Diffusion und Adoption dargestellt, die in den vorangegangenen Abschnitten dieser Arbeit teilweise aufgegriffen wurden. Der Adoptionsprozess beschreibt den mentalen Prozess, ausgehend von der Kenntnisnahme einer Innovation durch den potentiellen Adopter bis hin zur Übernahme oder der Ablehnung der Innovation. Rogers (2003) stellt ein angepasstes Modell für den idealtypischen Adoptionsprozess bereit (siehe Abbildung 2.4).

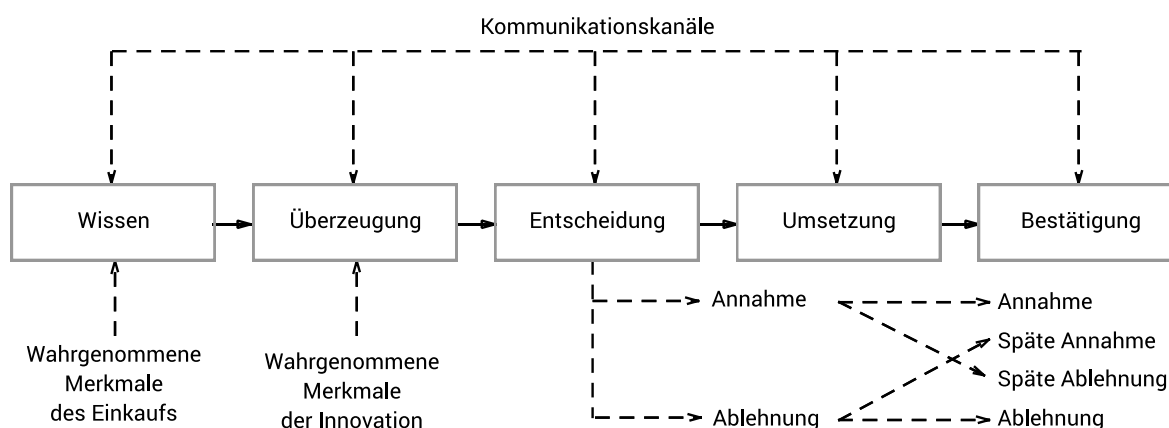


Abbildung 2.4: Der idealtypische Adoptionsprozess nach Rogers (angelehnt an Rogers, 2003)

Der Prozess (siehe Abbildung 2.4) beginnt mit der Bewusstseinsphase, in dem sich der potentielle Adopter zufällig oder durch aktive Suche der Innovation bewusst wird. Nach der Wahrnehmung wird im zweiten Schritt eine Meinung oder Einstellung zur Innovation gebildet. In diesem Schritt werden weitere Informationen gesammelt, die Vor- und Nachteile ermittelt und Risiken abgeschätzt. In der Bewertungsphase kommen die individuell wahrgenommenen Eigenschaften zur Geltung und werden bei der Entscheidung berücksichtigt. Im nächsten Schritt wird eine Entscheidung durchgeführt und es kommt zu einer Adoption oder zur Ablehnung der Innovation. Sowohl die Entscheidung über die Adoption als auch die Ablehnung kann in einer der nächsten Phasen noch widerrufen werden. Nach der Entscheidung für die Adoption beginnt die Implementierung der Innovation. Je nach Art, Komplexität und Umfang kann es zu unterschiedlich langen Implementierungsdauern kommen. Speziell bei Organisationen ist oft von einer längeren Implementierungsdauer als bei Individuen auszugehen. Sobald die Implementierung erfolgreich abgeschlossen und die Innovation gänzlich in vorhandene Strukturen integriert wurde, kommt es zu einer dauerhaften Annahme und die Innovation verliert ihre Neuheit, womit der Adoptionsprozess beendet ist. Kommt es zu keiner positiven Annahme, kann es zu einer späteren Ablehnung kommen.

Der Adoptionsprozess nach Rogers (2003) beschreibt den idealtypischen Adoptionsprozess. In der Praxis kann es in jedem Prozessschritt zu einem Abbruch kommen. Auch können einzelne Schritte übersprungen, mehrfach durchlaufen oder über Rückkopplungen miteinander verbunden werden. In der Adoptionsforschung sind sowohl der Prozess als auch die Faktoren, die den Prozess beeinflussen, Teil des Forschungsfeldes.

2.6 Technology Organization Environment Framework

Das Technology Organization Environment (TOE) Framework von DePietro, Wiarda und Fleischner (1990) beschreibt die Beeinflussung der Adoption durch den Kontext eines Unternehmens. Das Modell beschreibt drei maßgebende Einflüsse: Den technologischen Kontext, die externe Umwelt und die interne Organisation (siehe Abbildung 2.5).

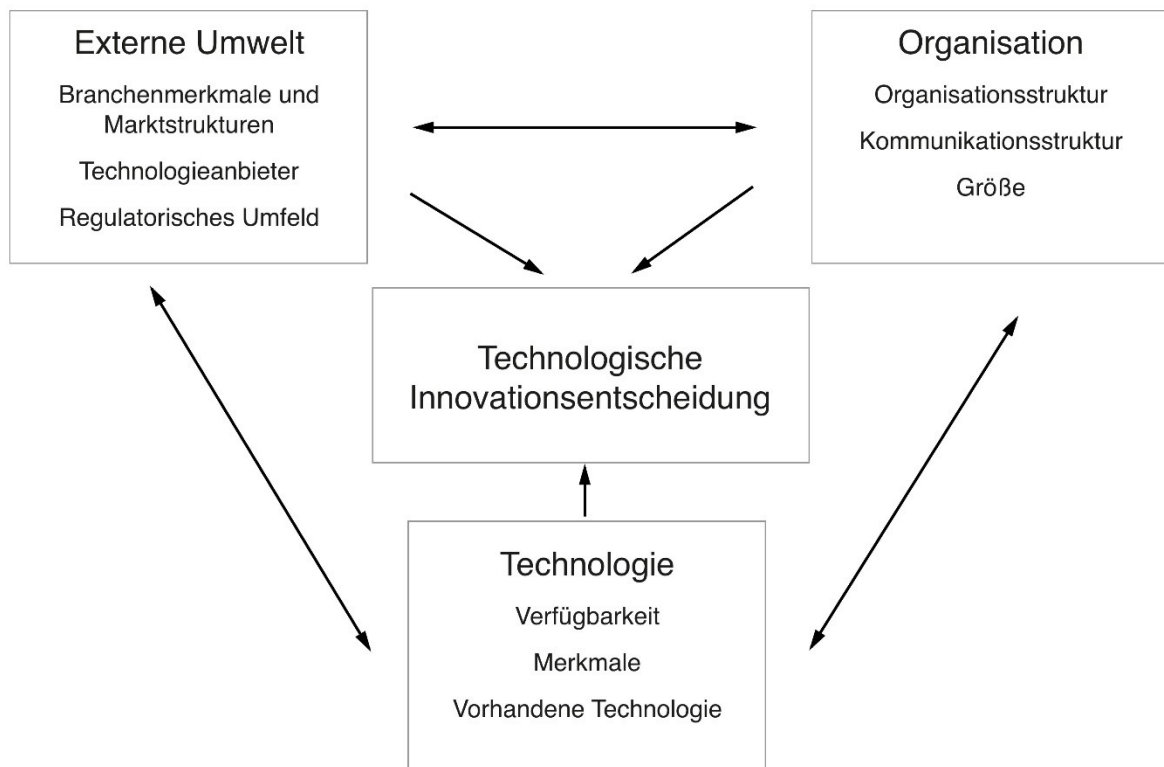


Abbildung 2.5: Technology Organization Environment Framework nach DePietro, Wiarda und Fleischner (1990)

Der technologische Kontext beschäftigt sich mit der Verfügbarkeit und den Merkmalen einer neuen Technologie sowie mit den bereits vorhandenen Technologien im Unternehmen. Der organisatorische Kontext beschäftigt sich mit der Organisationsstruktur, der Kommunikationsstruktur und der Größe des Unternehmens und deren Einflüsse auf die Annahme der neuen Technologie. Der letzte Faktor, die externe Umwelt, beschäftigt sich mit den Merkmalen der Branche und des Marktes, in dem das Unternehmen tätig ist, sowie den verfügbaren Technologieanbietern und dem regulatorischen Umfeld. Das TOE-Framework geht davon aus, dass die drei Einflussfaktoren einerseits in gegenseitigem Einfluss stehen und andererseits einen Einfluss auf die Annahme einer neuen Technologie, insbesondere auf die Entscheidung für eine neue technologische Innovation haben. (DePietro et al., 1990)

Im diesem Abschnitt werden die einzelnen Einflussfaktoren vom TOE-Modell näher beschrieben und danach wird auf den Einsatz des TOE-Frameworks in vorhandenen Studien näher eingegangen. Dabei wird auch auf Einschränkungen und alternative Einsätze eingegangen.

2.6.1 Der technologische Kontext

Der technologische Kontext beinhaltet alle Technologien, die im Unternehmen oder am Markt bereits vorhanden sind. Bestehende Technologien haben einen großen Einfluss auf den Umfang und die Geschwindigkeit, mit denen Änderungen der Technologie in einem Unternehmen durchgeführt werden können, und somit auch auf die Adoptionsgeschwindigkeit. Dabei wird nicht jede Innovation von der Technologie gleichermaßen beeinflusst. Tushman und Nadler (1986) teilen Innovationen in die drei Typen: (A) inkrementelle Änderung, (B) synthetische Änderung und (C) diskontinuierliche Änderung ein.

(A) Eine inkrementelle Änderung an einem neuen Produkt kann eine neue Funktion oder eine neue Version einer existierenden Technologie sein. Diese Art der Innovation zieht ein geringes Risiko und eine geringe Änderung nach sich. Als Beispiel kann die Innovation von Kathodenröhrenbildschirmen (CRT) zu Flüssigkristallbildschirmen (LCD) Monitoren genannt werden. Ohne große organisatorische und technische Änderungen wurde die Technologie getauscht. Ein weiteres Beispiel wäre das Update eines bestehenden Enterprise Resource Planning (ERP) Systems in einem Unternehmen.

(B) Die synthetische Veränderung verbindet existierende Ideen oder Technologien in einer Art. Als Beispiel kann eine Online-Universität dienen. Diese Innovation verbindet bestehende Technologien wie das Internet, Kursmaterialien und Video-Technologie zu einem neuen Service. Das Risiko und die Änderung sind bei dieser Art der Innovation höher als bei der inkrementellen Änderung. Es kann aber bei den jeweiligen Technologien auf bestehende Erfahrungswerte zurückgegriffen werden.

(C) Die dritte und letzte Art ist die diskontinuierliche Änderung. Diese wird auch als radikale Innovation bezeichnet und stellt eine signifikante Änderung der Technologie bzw. des Prozesses dar. Ein Beispiel wäre die Einführung von Barcodes und Scannern im Einzelhandel. Durch diese Technologie hat sich der Verkaufs- und Kassier-Prozess im Einzelhandel radikal geändert.

Bei Branchen mit vielen inkrementellen und synthetischen Innovationen kann deren Umfang und die Innovationsgeschwindigkeit gemessen werden. Viel schwieriger gestaltet es sich jedoch bei radikalen Innovationen. Diese erfordern eine viel höhere Reaktionsgeschwindigkeit und haben in der Regel eine größere Auswirkung auf Unternehmen und die ganze Branche. Die radikalen Innovationen können laut Tushman und Nadler (1986) in: (A) Kompetenz erweiternde und in (B) Kompetenz zerstörende Innovationen eingeteilt werden. Die Kompetenz erweiternde Innovation ergänzt bestehende Technologien und bestehende Kompetenzen können somit ausgebaut werden. Bei den Kompetenzen zerstörenden Innovationen werden bestehende Technologien und Kompetenzen ersetzt und werden danach als veraltet angesehen. Die zweite Art führt oft zu radikalen Änderungen in ganzen Branchen. Als Beispiel kann hier das Cloud-Computing genannt werden. Durch das Nutzen von Cloud Service wird die Kompetenz der IT, speziell der Server Wartung, überflüssig, da dies an externe Unternehmen ausgelagert wird. Als Beispiel für die Kompetenz erweiterte Innovation ist der Einsatz von Radio Frequency Identification (RFID) im Einzelhandel. Statt Barcodes werden RFID Chips und deren Leser verwendet. Die Arbeitsabläufe und Backend Systeme können aber gleichbleiben.

2.6.2 Der organisatorische Kontext

Der organisatorische Kontext untersucht die Charakteristik und die Ressourcen des Unternehmens. Dies beinhaltet hauptsächlich: (A) die Organisationsstruktur und (B) die Kommunikationsstruktur im Unternehmen. In vorhandenen Untersuchungen (Oliveira & Martins, 2011) wurde auch oft (C) eine lockere Organisation und die (D) Firmengröße als maßgebende Einflussgrößen identifiziert.

(A) Die Organisationsstruktur hat im organisatorischen Kontext einen großen Einfluss auf die Adoption von Innovationen. Vor allem dezentralisierte Organisationen haben laut Studien (Hoti, 2015) eine positive Auswirkung auf die Adoption. Bei der Implementierung einer Innovation haben zentrale Strukturen oft einen Vorteil.

(B) Die Kommunikationsstrukturen und die Kultur in Unternehmen haben eine starke Auswirkung auf die Adoption von Innovationen. Wird die Veränderung direkt in die Mission und die Vision eines Unternehmens aufgenommen, kann ein Umfeld geschaffen werden, indem Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit positiver Einstellung Änderungen gegenüber treten. Daneben wirken sich auch die Kommunikation während der Einführung der Innovation sowie die allgemeine Einstellung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf die Adoptionsrate aus. Werden keine Maßnahmen im Unternehmen getroffen, kann es auch zu einer negativen Einstellung gegenüber Innovationen kommen, wodurch diese gehemmt werden.

(C) Eine lockere Organisation wurde in einigen Studien als positiver Einfluss auf die Adoption identifiziert (Oliveira & Martins, 2011). Dabei geht es vor allem um die individuelle Entscheidungsfreiheit der einzelnen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in deren Arbeitsabläufen. Andere Studien haben wiederum gezeigt, dass auch ohne lockere Organisation Innovationen durchgeführt werden können (Amini, 2014). Daher ist dieser Faktor mit Vorsicht zu genießen.

(D) Die Größe des Unternehmens wurde in vielen Studien bereits untersucht und als Einflussfaktor auf die Adoption identifiziert (Oliveira & Martins, 2011). Dabei wurde aber nicht immer direkt die Unternehmensgröße als Ursache für eine positive oder negative Innovationsgeschwindigkeit erkannt. Vielmehr sind weitere Faktoren, wie fehlende Ressourcen oder Know-How, die in größeren Unternehmen oft besser verfügbar sind, als Einflussfaktoren identifiziert worden. Nichtsdestotrotz spielt die Größe des Unternehmens eine Rolle, auch wenn dieser Faktor genauer auf dessen Ursachen untersucht werden muss.

Der organisatorische Kontext spielt eine große Rolle in Bezug auf die Adoption von Innovationen. Dabei kann durch die Organisations- und Kommunikationsstruktur ein Rahmen für eine hohe Innovationsbereitschaft geschaffen werden. Werden diese Faktoren jedoch nicht berücksichtigt, kann dies aber auch sehr negative Auswirkungen auf die Innovationsgeschwindigkeit haben.

2.6.3 Der Umweltkontext

Der Umweltkontext untersucht die Branchenstruktur, die vorhandenen Technologielieferanten und das gesetzliche und regulative Umfeld. Durch gesetzliche Vorgaben und dem Wettbewerb wird Druck auf Unternehmen ausgeübt, der zu einer gesteigerten Innovationsgeschwindigkeit führt. (Depietro et al., 1990)

Die Branche sowie die Branchenstruktur hat eine große Wirkung auf die Adoption von Innovationen. Durch den Einsatz von erprobten Technologien in ähnlichen Unternehmen kann das Risiko für Unternehmen verringert werden. Ein weiterer adoptionsverstärkender Faktor ist eine hohe Konkurrenz. Durch die Konkurrenz werden Unternehmen gezwungen, durch Innovationen in den Produkten oder Produktionsprozessen ihre Konkurrenzfähigkeit zu steigern. Demnach haben Branchen mit hoher Konkurrenz eine höhere Innovationsgeschwindigkeit. Ein weiterer Treiber ist die zunehmende Digitalisierung und Integration von Zulieferketten. Vor allem mächtige Unternehmen erwarten bestimmte IT-Systeme und -Schnittstellen sowie Prozesse in Zulieferunternehmen. Dadurch werden diese zur Adoption neuer Technologien getrieben, die danach teilweise in der gesamten Supply-Chain eingesetzt werden. (Hoti, 2015)

Der Einsatz neuer Technologien ist in den meisten Fällen nur durch Technologie-Partner möglich, die Unternehmen bei der Adoption und Implementierung beraten und unterstützen. Durch Technologie-Partner mit einschlägigen Branchenwissen und Technologie-Verständnis können Unternehmen eine beschleunigte Adoption und Implementierung durchführen. Durch fehlende oder wenig innovative Technologie-Partner kann die Adoption auch behindert werden. Speziell Technologie-Berater mit dem entsprechendem Branchenwissen sind entscheidend, da sie die Vorteile der neuen Technologie optimal für die Branche aufbereiten können.

Trotz einem Branchenumfeld und optimaler Technologie-Partner kann eine Adoption durch regulatorische Vorschriften behindert werden. Beispielsweise können gesetzliche Sicherheitsvorschriften eine langwierige Testphase voraussetzen, bevor eine Technologie eingesetzt werden darf. Durch diese strikten Regulatoren kann die Adoption einer neuen Technologie stark verzögert werden. Im Gegensatz dazu können aber neue Technologien durch beispielsweise gesetzliche Vorgaben auch sehr schnell flächendeckend verbreitet werden. Unter anderem können hier Energie Management Systemen genannt werden, die ab einer bestimmten Unternehmensgröße in Österreich eingesetzt werden müssen (Wirtschaftskammer Österreich, 2017). Alternativ können auch externe Energieaudits durchgeführt werden.

2.6.4 Das TOE Framework in der Forschung

Das TOE Framework wurde bereits bei unzähligen Studien zur Adoption von Innovationen sowie bei der Adoption von Informationssystemen verwendet und dessen Gültigkeit nachgewiesen (Hoti, 2015). Das TOE Framework hat eine solide theoretische Basis und ist für die Verwendung in der Adoption von Informationssystemen geeignet (Oliveira & Martins, 2011). Hoti (2015) hat signifikante Eigenschaften aus 24 Studien mit dem TOE Framework in KMU in einer Liste zusammengefasst. Dabei konnten relevante Einflussfaktoren im Zusammenhang mit dem TOE Framework und KMU identifiziert werden (siehe Tabelle 2.1).

Technologischer Kontext

Relativer Vorteil	Der Grad, um die eine Innovation als besser wahrgenommen wird, als die Idee, die sie ersetzt.
Kompatibilität	Der Grad, mit der eine Innovation mit vorhandenen Werten, Erfahrungen und Innovationen konsistent ist.
Komplexität	Die wahrgenommene relative Schwierigkeit einer Innovation bei deren Verständnis und Nutzung.

Organisatorische Kontext

Management Unterstützung	Die Unterstützung des Managements bei der Adoption des Innovationssystems.
Organisatorische Bereitschaft (Größe, finanzielle und technische Ressourcen)	Gegenüber großen Unternehmen müssen kleine Unternehmen mit den Ressourcen sparsam umgehen und das führt zu schwieriger Adoption von Innovationen. Dieser Faktor kann wiederum unterteilt werden in finanzielle Ressourcen und technische Expertise.
Informationsintensität und Produktmerkmale	Der Grad, mit der Informationen zu einem Produkt oder einer Dienstleistung dem Unternehmen vorliegen, spiegelt die Informationsintensität wieder.
Implementierungszeit	Zeit, die benötigt wird, um das Informationssystem zu implementieren

Umweltkontext

Wettbewerb	Wettbewerb innerhalb der Branche, der bei hoher Rivalität zu einer hohen Adoptionsrate führt.
Regierungsdruck / -unterstützung	Unterstützung bzw. Druck durch den Verwaltungsapparat.
Kundenbereitschaft	Die Bereitschaft der Kunden das neue IS zu verwenden.

Tabelle 2.1: Identifizierte Einflussfaktoren in TOE Framework Studien nach Hoti (2015)

Neben den positiven Punkten wurde das TOE Framework in der Literatur auch kritisiert. Speziell die fehlende Weiterentwicklung seit dessen Veröffentlichung wurde von Baker (2012) negativ hervorgehoben. Das Modell wurde zwar an unterschiedliche Adoptionskontexte angepasst, aber es wurden keine neuen Konstrukte zum Framework hinzugefügt. Das TOE Framework selbst ist als generisches Framework für die Adoption von Technologien in Unternehmen entwickelt worden. Für jeden Einsatzzweck können in den drei Kontextfeldern, dem technologischen, dem organisatorischen und dem Umweltkontext, weitere Faktoren hinzugefügt oder entfernt werden. Somit kann das Framework für neue Anwendungszwecke angepasst werden. Größere strukturelle Änderungen haben aber seit der Entwicklung des Frameworks nicht stattgefunden. Als zweiter Kritikpunkt kann die Ähnlichkeit des Frameworks zu anderen Theorien der Adoption genannt werden. Es bietet kein eigenes Erklär-Modell für Adoption, sondern stimmt in vielen Punkten mit bestehenden Modellen überein. Beispielsweise kann die zuvor beschriebene Theorie Diffusion of Innovation (DOI) (Rogers, 2003) auch auf das TOE Framework umgelegt werden. Als weiterer Grund könnte das Vorhandensein von einigen Theorien für die Adoption kritisiert werden, die jeweils eigene Stärken und Schwächen mit sich bringen. Somit benötigt man keine umfassende Theorie, sondern kann die, für den Einsatzzweck, beste Theorie verwenden. Zu nennen ist einerseits die Theorie DOI nach Rogers (2003), die sehr ähnlich dem TOE Framework ist und darin integriert werden kann. Daneben kann noch das Electronic Data Exchange (EDI) Adoption Modell von Iacovou, Benbasat und Dexter (1995) genannt werden, das die Adoption von EDI Systemen untersucht. Das Modell konzentriert sich auf eine spezielle Art von Informationssystemen zur Untersuchung der Adoption. Weitere Modelle sind die Task Technology Fit Theorie (Goodhue & Thompson, 1995), die Institutional Theory (Scott, 2004) oder die Social Contagion Theory (Christakis & Fowler, 2013). Alle Theorien können in einigen Anwendungsfällen als Alternative zum TOE Framework angesehen werden.

Trotz der Kritikpunkte und alternativen Theorien zur Beschreibung des Adoptionsprozesses argumentiert unter anderem Baker (2012), dass auch das TOE Framework speziell im Kontext von Unternehmen ein gutes Modell für die Beschreibung der Adoption darstellt. Durch die Möglichkeiten der Anpassung an das jeweilige Forschungsgebiet kann das Framework optimal angepasst werden. Durch das Verwenden einer weiteren Theorie, wie der DOI Theorie, kann eine bessere Erklärung des Adoptionsprozesses folgen. Aufgrund der optimalen Verwendung für den Unternehmenskontext und der Anpassbarkeit des Modells wird es auch in dieser Arbeit verwendet. Wie Hoti (2015) in seiner Literaturrecherche gezeigt hat, wurde das Modell bereits in einigen Studien in KMU für Informationssysteme verwendet. Damit eignet es sich für den Anwendungsfall in dieser Arbeit. Im nächsten Abschnitt wird näher auf die Besonderheiten und Herausforderungen von KMU im Zusammenhang mit Informationssystemen eingegangen.

2.7 Informationssysteme in kleinen und mittleren Unternehmen

In dieser Arbeit werden Informationssysteme für KMU untersucht. Diese Unternehmen unterscheiden sich aufgrund ihrer Struktur oft deutlich von großen Kapitalgesellschaften. Sie sind oftmals Familien- oder Eigentümergeführt, haben weniger Investitionsbudget und sind auf einen Kerngeschäftsbereich fokussiert. Die schnelle Einführung innovativer, produktiver und damit kostengünstiger Produktionsweisen dürfte daher ein wichtiges Unternehmensziel großer Kapitalgesellschaften sein. KMU besitzen neben der Gewinnmaximierung oft noch weitere gleichrangige oder höherrangige Ziele, wie die langfristige Sicherung des Unternehmensfortbestands, die Unabhängigkeit oder die Vereinbarung von Familie und Beruf. Daher müssen neben Kosten und Renditen weitere Faktoren in die Überlegung der Anschaffung von Informationssystemen miteinbezogen werden.

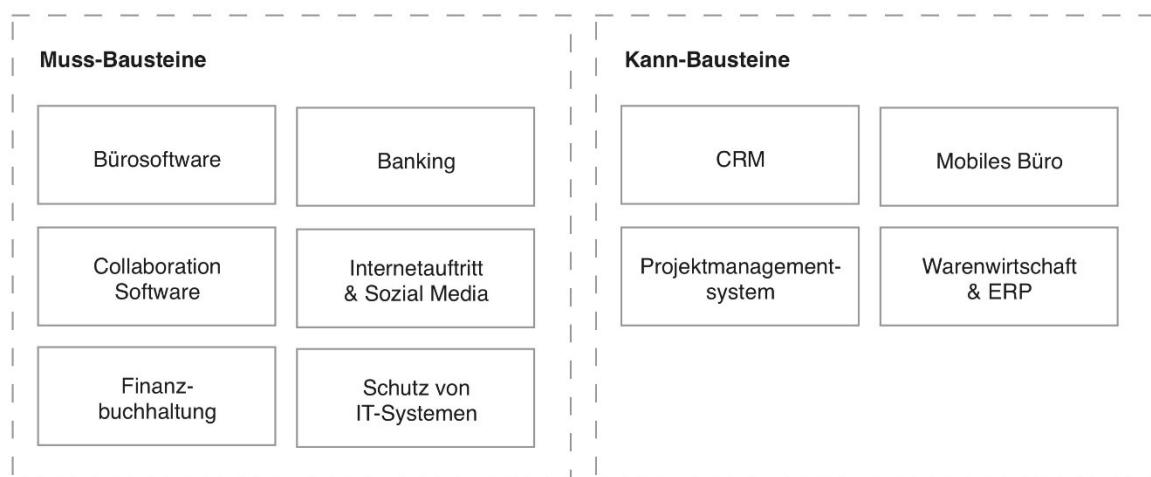


Abbildung 2.6: Software Bausteine für neue Unternehmen (angelehnt an Kirchberg, 2014)

Kirchberg (2014) definiert eine Liste von „Muss“- und „Kann“-Anwendungsbausteinen, die für alle neuen Unternehmen relevant sind. Der Autor dieser Arbeit geht davon aus, dass diese Liste auch für andere KMU gilt. Dabei muss man natürlich beachten, dass die Anforderungen je nach Größe und Branche des Unternehmens sehr unterschiedlich sind. Speziell Unternehmen, die bereits seit vielen Jahren bestehen, haben in den Jahren oft eine Vielzahl an unterschiedlichen IT-Systemen angeschafft.

In den Muss-Anwendungsbausteinen sind die Bürosoftware, Collaboration Software, Finanzbuchhaltung, Banking, Internetauftritt & Social Media und Schutz von IT-Systemen enthalten. Als Kann-Bausteine wurden Kundenmanagementsysteme (CRM), Projektmanagementsysteme, Warenwirtschaft (ERP) und das mobile Büro definiert. Gerade in mittleren Unternehmen sind je nach Größe und Branche alle der genannten Systeme neben weiterer Spezialsoftware im Einsatz. Viele kleine Unternehmen verwenden dagegen nur einige der Muss-Bausteine der genannten Systeme. (Kirchberg, 2014)

Ein wichtiger Muss-Baustein ist der Schutz von IT-Systemen, auch wenn er dem Unternehmen keinen direkten Nutzen bringt. Um Aufbewahrungsfristen, Datenschutz und weitere gesetzliche Anforderungen zu erfüllen und die Unternehmensdaten vor unbefugten Zugriffen zu schützen, müssen geeignete Maßnahmen eingeführt werden. Speziell die IT-Angriffe auf Unternehmen haben in den letzten Jahren stark zugenommen. Dabei werden nicht mehr nur große und innovative Unternehmen angegriffen, sondern auch gezielt KMU (Symantec Corporation, 2016).

In klassischen IT-Umgebungen sind die genannten Systeme nur am Arbeitsplatz der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Unternehmen verfügbar. Moderne IT-Systeme sind oft bereits für den mobilen Betrieb ausgelegt. Kirchberg (2014) fasst diese Funktion im Punkt „mobiles Büro“ als Kann-Baustein zusammen. Dabei wird als Optimal-System eine IT-Umgebung gesehen, die alle Anwendungen sowohl im Büro als auch unterwegs zur Verfügung stellt. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen spezielle Vorkehrungen für den mobilen Betrieb von Anwendungen geschaffen werden. Als Paradebeispiel für eine Anwendung, die in vielen Unternehmen seit vielen Jahren mobil eingesetzt wird, ist das Kundenmanagement (CRM) zu nennen, das Vertriebsmitarbeitern von unterwegs den Zugriff auf Unternehmensdaten erlaubt.

Neben dem Ausbau von IT-Systemen am Büroarbeitsplatz der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wird verstärkt unter den Begriffen Industrie 4.0 und Smart Factories die Digitalisierung der Produktion forciert. Als Ziel wird die nahtlose Integration von IT-Systemen bis hin zur Produktionsmaschine definiert, um eine weitere Individualisierung der Produktion und somit einen Wettbewerbsvorteil zu schaffen. Weitere Technologien, die in diesem Zusammenhang eingesetzt werden sind das Internet der Dinge, 3D-Druck, BigData und künstliche Intelligenz. Viele dieser Technologien befinden sich noch in den Kinderschuhen, einige davon werden aber in den nächsten Jahren auch in KMU eingesetzt werden.

Um den steigenden Anforderungen und der Komplexität in der IT entgegenzuwirken, wurden für mobile Geräte und Anwendungen EMM Systeme entwickelt, welche im nachfolgenden Kapitel näher erläutert werden.

3 ENTERPRISE MOBILITY MANAGEMENT SYSTEME

Information und Kommunikation spielen in der heutigen Zeit für Unternehmen jeglicher Größe eine immer größere Rolle. Die Marktbedingungen passen sich an die verfügbaren Informationstechnologien an und zwingen Unternehmen diesen Wandel zu vollziehen. Durch die neuen Technologien werden die Globalisierung und abnehmende Produktlebenszyklen begünstigt und führen somit zu einer zunehmenden Dynamik in Geschäftsprozessen. Diese Trends führen dazu, dass die gesteigerte Effizienz des Informationsflusses in Unternehmen, die durch leistungsfähige Computersysteme unterstützt wird, zu einem immer bedeutenderen Wettbewerbsfaktor wird. Moderne Informationssysteme erlauben es Angestellten von zu Hause aus oder bei der Kundschaft direkt auf Unternehmensdaten zuzugreifen und effizient an betrieblichen Arbeits- und Kommunikationsprozessen teilzunehmen.

Das Thema Enterprise Mobility Management (EMM) beschäftigt sich genau mit der Thematik, Geschäftsprozesse stärker über die physikalischen Grenzen des Unternehmens auszudehnen und auch Angestellte und Geräte außerhalb des Unternehmens in Informationsflüsse und Geschäftsprozesse einzubinden. Selbst Beschäftigte, die nicht im Büro sind, wie zum Beispiel der Außendienst, sollen effizient und unterbrechungsfrei mit denselben Informationen arbeiten können. EMM beinhaltet die Einbindung und Verwaltung von mobilen Endgeräten in das Unternehmen sowie notwendige Anwendungen für diese Endgeräte, um die Geschäftsprozesse zu unterstützen. Im weiteren Sinne beinhaltet EMM Systeme auch die dazu notwendige Infrastruktur, wie WLAN oder mobile Datenverbindung, um die Geräte flächendeckend mit einem gesicherten Zugang zum Unternehmensnetzwerk bereitzustellen. (Kohne, Ringleb & Yücel, 2015)

Für eine nähere Betrachtung des Themas wird in diesem Kapitel zuerst näher auf die Definition und die Entstehung von EMM eingegangen. Danach wird ein allgemeines Prozessmodell zur Verwaltung von Endgeräten sowie im speziellen von mobilen Endgeräten in Unternehmen erörtert. Darauf folgend wird auf das Thema Bring Your Own Device (BYOD), das die Verwendung privater Geräte für berufliche Zwecke kennzeichnet, erläutert, da es einen sehr großen Einfluss auf EMM hat. Nach dieser allgemeinen thematischen Einleitung wird auf die Bestandteile von EMM eingegangen. Dabei handelt es sich um Mobile Device Management (MDM) Systeme, Mobile Application Management (MAM) und Mobile Content Management (MCM). Auch auf das Thema IT-Sicherheit und im speziellen die Sicherheit von mobilen Anwendungen und Endgeräten wird näher eingegangen. Abschließend werden die Auswirkungen von gesetzlichen Regelungen, im speziellen der europäischen Datenschutz Grundverordnung, auf den Einsatz und Betrieb von mobilen Geräten und mobilen Systemen erörtert.

3.1 Definition

Die Verwaltung von mobilen Endgeräten wurde seit den ersten mobilen Geräten in Unternehmen thematisiert. Speziell das Unternehmen Blackberry (vormals Research in Motion – RIM) hat sich auf die Entwicklung von mobilen Endgeräten für den Unternehmenseinsatz und deren Verwaltung spezialisiert. Mit dem Blackberry Enterprise Server (BES) in Kombination mit Blackberry Geräten gibt es seit 1999 ein System, um mobile Geräte im Unternehmen zu verwalten. Durch die starke Verbreitung von mobilen Geräten haben sich am Markt viele Anbieter mit ähnlichen Lösungen etabliert.

Bei der Verwaltung der mobilen Endgeräte wurde lange der Fokus auf MDM Systeme gelegt, die die zentrale Erfassung, Inventarisierung und Konfiguration der Geräte ermöglichen. Dabei wurden in erster Linie E-Mails, Kontakte und der Kalender aus den Unternehmensdaten auf mobilen Endgeräten zur Verfügung gestellt. Der Begriff EMM konzentriert sich weniger auf das einzelne Gerät und dessen Verwaltung, sondern stellt die Mobilität von Geschäftsprozessen und alle dafür notwendigen Methoden und Systeme in den Vordergrund. Das MDM wird vielmehr als ein Bestandteil von EMM betrachtet und um die Themen MAM und MCM erweitert. Softwaresysteme, die alle Komponenten beinhalten, werden dann auch EMM Suites genannt. (Kohne et al., 2015)

Eine Definition von EMM lässt sich nicht klar treffen und wurde von vielen Autorinnen und Autoren unterschiedlich definiert. Wächter (2016) geht bei EMM von einem ganzheitlichen Ansatz aus, der Geschäftsprozesse und Informationen für Mitarbeiterinnen, Mitarbeiter, Kundinnen, Kunden, Partnerinnen und Partner mobil verfügbar macht. Er definiert vier Regelungsbereiche, mit denen sich EMM beschäftigt: MDM, MAM, MCM sowie Mobile Security Management (MSM). Gartner (2017) definiert EMM als die Verbindung zwischen mobilen Endgeräten und der Unternehmensinfrastruktur zur Bereitstellung, Auditing und Berichtswesen, Datenschutz und Unterstützung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Neben MDM, MAM und MCM nennt Gartner auch Mobile Identity (MI) und die Containerfunktion als wichtige Bestandteile von EMM. Kohne, Ringleb und Yücel (2015) verstehen unter EMM „[...] die betriebliche Einbindung und Verwaltung von mobilen Endgeräten [...]. Es beinhaltet die Geschäftsprozesse, die über Smartphones und Tablets bedient werden sollen, sowie die hierfür notwendigen Anwendungen für diese Endgeräte.“ (Kohne et al., 2015).

In der Literatur haben sich als Bestandteile von EMM vor allem das MDM, das MAM sowie das MCM etabliert, das auch Kohne, Ringleb und Yücel (2015) verwendet haben. Einige Autorinnen und Autoren verwenden daneben weitere Komponenten, wie MSM in Wächter (2016) oder MI und Containerfunktionen in Gartner (2017). Da in der Literatur ausgehend von den drei Basisfunktionen keine einheitliche Meinung vorherrscht, wird in dieser Arbeit eine Gliederung nach diesen drei Basisfunktionen vorgenommen. Weitere Funktionen, die nicht eingegliedert werden können, werden gesondert beschrieben.

EMM Suites haben sich häufig aus MDM Systemen entwickelt oder es wurden Funktionen, die eher EMM Suites zugeordnet werden können, in MDM Systeme integriert. Durch diese Weiterentwicklung ist in der Praxis oft keine klare Abgrenzung der Begriffe möglich. Sowohl in

der Praxis als auch in der Forschung haben sich beide Begriffe gehalten und werden teilweise als Synonym verwendet (Kietzmann et al., 2013). Gartner verwendet bei Marktstudien ab 2014 den Begriff EMM. So wird seit 2014 die Magic Quadrant for Enterprise Mobility Management Suites veröffentlicht. Davor wurde für ähnliche Produkte der Begriff MDM verwendet. (Adamson, 2014; Gartner et al., 2017)

In dieser Arbeit soll für die ganzheitliche Verwaltung von mobilen Geräten und mobilen Prozessen in Unternehmen der Begriff EMM verwendet werden. Für das dazu verwendete IT-System soll der Begriff MDM System verwendet werden. Im EMM werden neben den IT-Systemen auch die Unternehmensprozesse berücksichtigt, wogegen sich MDM Systeme nur auf die technischen Lösungen der Verwaltung von Geräten beschränkt und keine Vorgaben über die dafür eingesetzten Prozesse gibt.

3.2 Bring Your Own Device

Durch die immer weitere Verbreitung von mobilen Geräten und Cloud Services wird die dauerhafte Verwendung von IT-Services im privaten Umfeld immer gebräuchlicher. Personen sind über soziale Netzwerke und Instant Messaging auf ihren Smartphones jederzeit und überall verbunden. Man spricht hier auch von der Always-On Gesellschaft. Viele Beschäftigte erwarten sich auch im Unternehmen, den einfachen und mobilen Zugriff auf die Unternehmensanwendungen, allen voran E-Mail, Kalender und Messaging. (Kohne et al., 2015)

Mit dem sogenannten Bring Your Own Device (BYOD) Trend versuchen Unternehmen die Verwendung von privaten Geräten für berufliche Zwecke zu formalisieren und zu standardisieren. Bei vielen Unternehmen kommt es ohne Erlaubnis, vor allem von jüngeren Angestellten, trotzdem zur Verwendung von privaten mobilen Geräten. Dieses Vorgehen nennt man auch Schatten-IT, das den Einsatz von IT Systemen und Anwendungen durch einzelne Angestellte oder ganze Abteilungen ohne die Zustimmung durch das Management und die IT beschreibt. BYOD beschreibt ein Konzept, das Beschäftigten den Einsatz von privaten Endgeräten für Unternehmensanwendungen, wie E-Mail, Kalender, aber auch geschäftliche Anwendungen erlaubt. Als Endgeräte werden üblicherweise die privaten Smartphones und Tablets im Zusammenhang mit BYOD verwendet. Dadurch kann das Aufkommen von Schatten-IT im Unternehmen verringert werden und die privaten Geräte der Angestellten mit definierten Prozessen im Zusammenhang mit Unternehmensdaten eingesetzt werden. (Urbach & Ahlemann, 2016)

Neben der Verwendung von privaten Geräten für berufliche Zwecke ist auch das Gegenspiel, nämlich der Einsatz von beruflichen Geräten für private Zwecke durchaus weit verbreitet. Wird diese Verwendung durch das Unternehmen und die IT explizit erlaubt, nennt man den Trend auch Corporate Owned, Personal Enabled (COPE). Aus rechtlicher Sicht können beide Trends ähnlich betrachtet werden, da es immer zur Vermischung von privaten und beruflichen Daten kommt. Dabei müssen regulatorische Vorgaben wie das Datenschutzgesetz, Arbeitsrecht und Kollektivverträge beachtet werden. In beiden Fällen kommt es zu einer Vermischung von privaten und Unternehmensdaten, sodass der Zugriff von der Unternehmens-IT nicht rechtlich erlaubt ist.

Werden definierte Prozesse für die Nutzung von privaten und geschäftlichen Daten auf einem Endgerät in einem Unternehmen eingesetzt, müssen diese Geräte speziell verwaltet werden, um rechtliche und organisatorische Probleme auszuschließen. Aus diesem Grund ist für den Einsatz von EMM oft eine BYOD oder COPE Strategie der Auslöser.

Durch den Einsatz von MDM Systemen und der Ausdehnung von Geschäftsprozessen auf mobile Geräte, wird sich die parallele Nutzung von Geräten sowohl für private als auch berufliche Zwecke ausdehnen. Aus diesem Grund muss bei der Einführung von EMM die Möglichkeit der privaten Nutzung von Endgeräten berücksichtigt werden. Viele MDM Systeme bieten anhand von Container-Lösungen spezielle Funktionen, um eine strikte Trennung zwischen privaten und beruflichen Daten zu ermöglichen. Dabei ist es der IT-Abteilung möglich, auf die Unternehmensdaten eines Endgerätes zuzugreifen bzw. sie zu löschen, ohne die privaten Daten einsehen oder beeinflussen zu können.

3.3 Geräte Lebenszyklus

Jedes Gerät in einem Unternehmen durchläuft einen Zyklus von der Beschaffung, über die Konfiguration und Verwendung bis hin zur Außerbetriebnahme und Entsorgung. Für Endgeräte wie Desktop-PCs gibt es bereits in fast allen Unternehmen definierte Prozesse. Diese vorhandenen Prozesse werden häufig auch für mobile Endgeräte angewandt. Da es aber für mobile Endgeräte, speziell im Zusammenhang mit BYOD, zu neuen Herausforderungen kommt, wird in Folge zuerst ein allgemeiner Prozess für den Lebenszyklus eines Gerätes beschrieben und danach auf die speziellen Anforderungen von mobilen Endgeräten eingegangen.

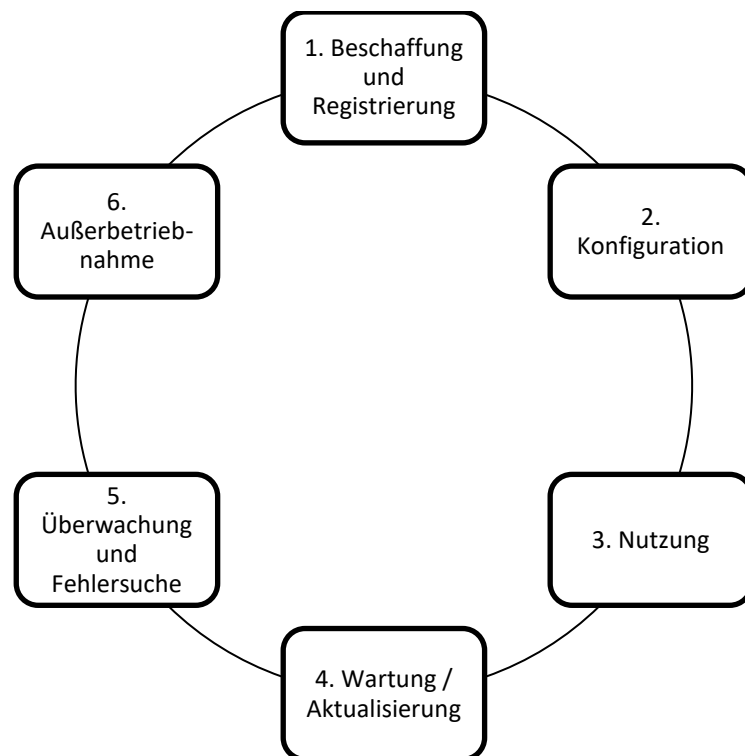


Abbildung 3.1: Lifecycle von mobilen Geräten (angelehnt an Gartner Inc, 2007; Microsoft Corporation, 2017a)

In der Literatur sind unterschiedliche Abläufe für den Geräte-Lebenszyklus definiert, die alle einen ähnlichen Aufbau haben. Diese unterscheiden sich meist nur durch die Anzahl und Benennung der einzelnen Schritte. In Abbildung 3.1 wird ein Lifecycle dargestellt, der aus den Empfehlungen von Gartner (2007) und Microsoft (2017a) abgeleitet wurde.

Der Lebenszyklus startet mit (1) der Beschaffung und Registrierung des Gerätes im Systemmanagement. Dabei wird das Gerät mit der Seriennummer erfasst und einem Nutzenden zugewiesen. Dieser Vorgang kann vom Unternehmen in der IT-Abteilung oder bei BYOD vom Anwendenden selbst durchgeführt werden. Danach erfolgt (2) die Konfiguration des Gerätes. Das umfasst neben der Benennung des Gerätes, der Benutzerkennung und weiteren wichtigen Einstellungen auch die Installation von Anwendungen und die Aktualisierung von Softwarekomponenten. Diese Installation hängt sehr stark von den Anforderungen des späteren Nutzenden ab. Dieser Schritt kann teilweise bereits durch die IT-Abteilung oder erst durch den Anwendenden selbst durchgeführt werden. In der Konfigurationsphase werden auch alle sicherheitsrelevanten Funktionen aktiviert oder entsprechende Software Pakete, wie Virenschutz und Firewall, installiert und konfiguriert. Bei Smartphones und Tablets geht es hier vor allem um die Aktivierung von Pins zur Anmeldung am Gerät, eine Verschlüsselung des Gerätespeichers und ähnliche Sicherheitsfunktionen.

Nach der Auslieferung an die Beschäftigten beginnt (3) die Nutzungsphase. Während der Nutzung kann es zu mehreren (4) Wartungs- und Aktualisierungsphasen kommen. Dabei werden bestehende Software Komponenten aktualisiert oder neue Komponenten installiert. Weniger häufig kann es hier auch zum Austausch oder zur Aufrüstung von Hardware Komponenten kommen. Bei mobilen Geräten ist oft nur ein begrenzter Austausch bzw. eine begrenzte Aufrüstung von Komponenten möglich. Beispielhaft kann es sich hierbei um den Austausch vom Akku des Gerätes handeln. Bei stationären Geräten hat die IT die Möglichkeit, in Zeiträumen ohne Nutzung der Geräte einfach eine Wartung durchzuführen, ohne dabei die Arbeitszeit des Nutzenden zu stören. Hier werden Updates teilweise nachts, an Wochenenden oder in Urlaubszeiten geplant, sodass die Mitarbeiterin oder der Mitarbeiter nicht beeinträchtigt wird. Bei mobilen Geräten, die die Beschäftigten grundsätzlich immer bei sich haben, ist das Finden eines geeigneten Zeitfensters schwieriger. Oft werden bei mobilen Geräten auch die Updates direkt vom Nutzenden durchgeführt. In der fünften Phase wird eine (5) kontinuierliche Überwachung (Monitoring) und eine bedarfsmäßige Fehlersuche beschrieben. Abgeschlossen wird der Prozess mit der (6) Außerbetriebnahme und der Entsorgung des Gerätes.

Dieser beschriebene Prozess wird in ähnlicher Form für alle Endgeräte in einem Unternehmen verwendet. Für mobile Geräte gibt es einige Besonderheiten, die teilweise bereits angesprochen wurden. Ein sehr großer Einfluss kann die BYOD Strategie haben, die bereits im vorherigen Abschnitt (siehe Abschnitt 3.2) beschrieben wurde. In diesem Fall ist das Gerät im Besitz des/der Beschäftigten und wird in der Regel auch von diesem/dieser in Betrieb genommen. Bei mobilen Geräten sind zumeist auch eigene Dienstkonten notwendig, um Apps aus den jeweiligen App Stores herunterzuladen. Dazu werden oft private Konten der Beschäftigten verwendet, da diese dann bei der Konfiguration dabei sein müssen. Dies ergibt für das Verteilen der Geräte einen höheren organisatorischen Aufwand. Alternativ können beide Probleme in einigen MDM Systemen über ein Self-Service Portal für mobile Geräte direkt durch die Beschäftigten

durchgeführt werden. Damit wird die IT entlastet und der/die Beschäftigte kann die Registrierung jederzeit durchführen. Speziell bei BYOD Szenarien gibt es hier entscheidende Vorteile. Bei mobilen Betriebssystemen haben Nutzende meist einen Administrator-Account und können beliebige Apps aus den App Stores laden. Durch geeignete Überwachungsmaßnahmen und Nutzerinformation muss bei mobilen Geräten eine andere Strategie gewählt werden. Mit Blacklists und Whitelists kann die Installation aus dem Store eingeschränkt werden. Dazu sind aber betriebssystemspezifische Möglichkeiten zu beachten. (Gartner Inc, 2007; Microsoft Corporation, 2017a)

Der größte Unterschied zwischen stationären und mobilen Geräten ist sicherlich die Trennung von privaten und beruflichen Daten, was durch die ständige Mitnahme der mobilen Geräte verstärkt wird. Strategien wie BYOD oder COPE (siehe 3.2 Bring Your Own Device) bieten dafür eine standardisierte Lösung um Schatten-IT und Probleme zu vermeiden.

Bei mobilen Geräten gibt es einen anderen Ablauf in Bezug auf Softwareupdates gegenüber stationären IT-Komponenten. Die Updates können Großteils direkt durch den Nutzer ausgelöst werden und damit fehlt die vorherige Prüfung auf die Kompatibilität durch die IT. Somit können Updates sofort nach der Freigabe durch die Herstellfirma auf Geräte aufgespielt werden, ohne dass eine Prüfung der vorhandenen Anwendungen und Prozesse durchgeführt werden kann. Um diesem Problem entgegenzuwirken, muss durch die IT ein größerer Ressourceneinsatz für den Test der Kompatibilität der Anwendungen aufgebracht werden. Gerade bei einer Spezialsoftware, die individuell für das Unternehmen entwickelt wurde, muss auf dieses Verhalten geachtet und entsprechende Maßnahmen getroffen werden.

Als dritter großer Unterschied zu klassischem IT-Equipment kann die Außerbetriebnahme von mobilen Geräten angesehen werden. Klassische PCs werden meist nach dem Austausch gelöscht und danach entsorgt oder weiterverkauft. Dabei liegt ein großes Augenmerk auf der Sicherheit von Unternehmensdaten und der Verhinderung einer Herausgabe von Daten über Altgeräte. Bei mobilen Geräten kann der Standardablauf für Geräte auch ähnlich verlaufen, sie werden jedoch viel häufiger verloren oder gestohlen und überdurchschnittlich oft getauscht (Disterer & Kleiner, 2014). Somit kann nicht immer davon ausgegangen werden, dass die Geräte für die Außerbetriebnahme in der IT verfügbar sind. Moderne MDM Systeme bieten auch für diesen Fall spezielle Funktionen an, womit Geräte aus der Ferne zurückgesetzt und alle darauf befindlichen Daten gelöscht werden können.

3.4 Bestandteile von Enterprise Mobility Management

EMM beinhaltet alle Prozesse und Systeme, die Geschäftsprozesse mobil unterstützen. Diese Systeme wurden seit der Entstehung der ersten mobilen Geräte entwickelt. Jede Herstellerfirma hat dabei den Fokus auf andere Funktionen gelegt, sodass eine feste Eingrenzung des Funktionsumfangs von EMM nicht möglich ist. In der Literatur (Adamson, 2014; Gartner et al., 2017; Kietzmann et al., 2013; Kohne et al., 2015) haben sich vor allem drei große Teilbereiche von EMM etabliert, für die jeweils Standardfunktionalitäten definiert wurden. Die Bereiche sind das MDM, das MAM und das MCM.

Das MDM beschäftigt sich mit der Verwaltung von mobilen Geräten. Die Funktionen gehen von der Inventarisierung der Geräte über die Definition von Geräterichtlinien bis hin zu Fernlöschfunktionen der Daten am Gerät. Dieser Bestandteil ist das älteste bereits eingesetzte System. Daher wird in der Literatur und von einigen Herstellerfirmen auch weiterhin die Bezeichnung MDM verwendet, wenn sie von EMM sprechen.

Der zweite Teilbereich, das MAM, beschäftigt sich mit der Verwaltung, Entwicklung und dem Betrieb von Anwendungen für mobile Geräte, die die Geschäftsprozesse des Unternehmens unterstützen. Dieser Teilbereich ist deutlich jünger als das MDM und hat sich nach der Etablierung von Apps und deren App Stores für mobile Geräte entwickelt. Davor wurden vor allem Standardanwendungen wie E-Mail, Kalender oder Notizen auf mobilen Geräten eingesetzt. Durch MAM wird es möglich, Anwendungen für mobile Geräte speziell zur Unterstützung der Geschäftsprozesse des Unternehmens zu entwickeln und zu betreiben.

Der dritte Bereich, das MCM, beschäftigt sich mit dem sicheren Zugriff auf Unternehmensdaten. Neben technischen Sicherheitsmechanismen, wie der Verschlüsselung, werden in diesem Bereich speziell die Zugriffsberechtigungen zu einzelnen Dokumenten sowie die sichere Weitergabe der Dokumente geregelt. Dokumente und Geschäftsdaten sollen den Angestellten jederzeit auf jedem Gerät zur Verfügung stehen, dürfen aber nicht an unberechtigte Personen versandt und weitergegeben werden. Dieser Teilbereich ist der jüngste der drei Bereiche von EMM und wird in den letzten Jahren immer wichtiger, da die Anzahl an mobilen Geschäftsanwendungen und somit die mobil verfügbaren Geschäftsdaten steigt.

Viele Herstellerfirmen von EMM Suites haben alle der genannten Teilbereiche in ihren Produkten integriert, andere haben sich auf spezielle Teilbereiche fokussiert. Dabei ist aber der Funktionsumfang nicht bei jedem System gleich. Neben den EMM Produkten spielt auch das Betriebssystem der mobilen Geräte eine große Rolle für die möglichen Funktionen. So gibt es für das geschlossene System Blackberry die größte Anzahl an möglichen Funktionen für die Verwaltung der Systeme und auch Apples iOS bietet viele Funktionen. Bei Android und der großen Anzahl an unterschiedlichen Herstellerfirmen herrschen eine sehr unterschiedliche Ausprägung von Funktionen. Somit müssen neben der Auswahl eines MDM Systems auch passende mobile Endgeräte mit den entsprechenden Betriebssystemen beschafft werden.

Als relevante Betriebssysteme haben sich in den letzten Jahren vor allem Android und Apple iOS verbreitet. Das Statistikunternehmen Statista (2017) weist für das Quartal Q1 2017 den Anteil der Betriebssysteme an verkauften Smartphones bei Android von über 85 Prozent aus. iOS kommt

auf 13,7 Prozent und andere Betriebssysteme nur mehr auf 0,2 Prozent (siehe Tabelle 3.1). Andere Betriebssysteme, die in der Vergangenheit noch eine größere Relevanz hatten, sind zum Beispiel Microsoft Windows Mobile und Blackberry. Bei neuen Blackberry Geräten wird auch das Betriebssystem Android verwendet. Trotzdem können diese Betriebssysteme speziell in Unternehmen noch häufiger vorkommen, da sie für den Einsatz in Unternehmen konzipiert wurden. In dieser Arbeit werden die Funktionalitäten von EMM Systemen nur auf Basis der Betriebssysteme Android und Apple iOS betrachtet. Alle weiteren Betriebssysteme werden erwähnt, falls sie für einige Funktionen relevant sind.

Mobiles Betriebssystem	Anteil
Android	86,1 %
iOS	13,7 %
Andere	0,2 %

Tabelle 3.1: Smartphone Verkauf: Anteil nach Betriebssystem Q1 2017 (Statista, 2017)

In den nächsten Kapiteln wird auf die einzelnen Teilbereiche von EMM näher eingegangen und die wichtigsten Funktionen werden beschrieben.

3.5 Mobile Device Management

Die Aufgaben von Mobile Device Management (MDM) Systemen sind vor allem die Inventarisierung von Geräten, die Definition von Geräterichtlinien und die Unterstützung bei der Einrichtung neuer Geräte. Dabei können beispielsweise die Firmen E-Mail-Konten und das Firmen-WLAN automatisch am Gerät konfiguriert werden. Die am Markt vertretenen Systeme unterstützen vor allem die mobilen Betriebssysteme Apple iOS, Google Android und Windows Phone. Für Blackberry Geräte werden eigene Systeme benötigt, die gesondert lizenziert werden müssen aber in vielen Lösungen bereits integriert sind. (Kohne et al., 2015)

3.5.1 Standardfunktionen von MDM Systemen

Je nach Angebot werden unterschiedliche Funktionen bei MDM Systemen zusammengefasst. In dieser Arbeit werden das Einrichten von neuen Geräten, das Inventar, das Konfigurationsmanagement, das Monitoring und die Datenlöschung behandelt. Einige Herstellerfirmen bieten nicht alle oder weitere dieser Funktionen in ihren MDM Produkten an. (Urbach & Ahlemann, 2016)

Das Inventar bietet eine Datenbank aller im Unternehmen vorhandenen mobilen Geräte sowie dessen momentanen Aufenthalt bzw. den zugeordneten Angestellten. Für jedes Gerät werden Seriennummern, Gerätetyp, Software-Versionen, Telefonnummer, Vertrag und weitere Daten erhoben, um einen zentralen Ort für alle aktuellen Informationen eines Gerätes zu haben.

Wie beim Geräte Lebenszyklus (siehe 3.3 Geräte Lebenszyklus) beschrieben, gibt es bei mobilen Geräten spezielle Herausforderungen bei der Einrichtung neuer Geräte. Diese Funktion kann oft von MDM Systemen abgedeckt werden und wird als Enrollment bezeichnet. In diesem

Prozessschritt werden benötigte Komponenten auf dem neuen Gerät installiert, das Gerät wird in das Inventar aufgenommen und die notwendige Konfiguration wird übertragen. Danach kann das Gerät dem Nutzer oder der Nutzerin zur Verfügung gestellt werden.

Das Konfigurationsmanagement speichert und verwaltet die Konfiguration für Geräte, die als Vorlage dienen und beim Enrollment auf ein Gerät gespielt werden. In jeder Konfiguration sind alle Einstellungen gespeichert, die auf den zugeordneten Geräten geändert werden. Das kann die Konfiguration des E-Mail-Kontos, über die automatische Konfiguration von virtuellen privaten Netzwerken (VPN) bis hin zur Änderung des Klingeltons oder eines verpflichtenden Passwortes viele unterschiedliche Konfigurationen beinhalten. In Windows-Umgebungen werden diese Konfigurationen auch Gruppenrichtlinien genannt und über Verzeichnisdienste verteilt. Der Umfang und die Möglichkeiten der Konfiguration hängen stark vom Betriebssystem, von der Geräteherstellerfirma und teilweise auch vom Gerätetyp und dessen Softwareversion ab. Daneben lassen sich bei vielen Angeboten auch eigene Rollen anlegen, um für den Vertrieb andere Konfigurationen zu verwalten, als für den Innendienst. Daher müssen pro Betriebssystem und pro Herstellerfirma oft eigene Konfigurationen für jede Rolle verwaltet werden. Teilweise muss dies auch für einzelne Gerätetypen durchgeführt werden, um unterschiedliche MDM Funktionen zu berücksichtigen. Diese große Diversität bei MDM Funktionen führt dazu, dass viele Unternehmen die Anzahl an unterstützten Betriebssystemen, Herstellerfirmen und Geräten deutlich reduzieren, um somit den Wartungsaufwand geringer zu halten.

Eine weitere wichtige Funktion bei MDM Systemen ist die Überwachung, auch Monitoring genannt. Diese Funktion überwacht wichtige Ereignisse des Gerätes und kann die Administration aber auch Anwenderinnen und Anwender bei bestimmten Ereignissen warnen. Es können App- und Betriebssystemversionen überwacht und zentral im Inventar vermerkt werden. Somit kann bei einem Problem jederzeit auf die aktuelle Version der Geräte zurückgegriffen werden. Darüber hinaus können SIM-Kartenwechsel, Änderungen an der Hardware, Installation von neuen Apps sowie weitere Ereignisse überwacht und protokolliert werden. Auch auf den aktuellen Standort kann bei vielen Systemen im Bedarfsfall zugegriffen werden. Mit der Monitoring-Funktionalität steht der IT bei Fehlern und Problemen ein Tool zur Verfügung um die Anwenderinnen und Anwender optimal zu unterstützen und Probleme im Vorfeld zu verhindern.

Die Datenfernlöschung oder Remote-Wipe ist im MDM-System eine zentrale Funktion, da sich Unternehmensdaten durch den Einsatz von mobilen Geräten überall befinden können. Damit sind die Daten für unbefugte Personen leichter zugänglich. Ein weiteres Problem ist die geringe Größe der Geräte, die zu häufigerem Verlust oder Diebstahl führt. In einigen mobilen Betriebssystemen kann daher eine Löschung der Daten nach einer bestimmten Anzahl von gescheiterten Anmeldeversuchen durchgeführt werden. Zusätzlich bieten viele MDM Systeme die Möglichkeit eines Remote-Wipes, das durch den MDM-Administrator ausgelöst wird und alle Daten am Gerät löscht. Damit dieser Löschbefehl auch funktionieren kann, muss das Gerät jedoch eine aktive Internetverbindung zum MDM-Server haben, die durch einen möglichen Angreifer unterbunden werden könnte. Aus diesem Grund sollte die Remote-Wipe Funktion nicht die einzige Sicherheitsfunktion auf der Betriebssystemebene sein.

3.5.2 Absicherung von Geräten

Kommt der Lösch-Befehl nicht mehr zum Endgerät, könnte durch einen potentiellen Angriff nach dem Knacken des mobilen Gerätes auf alle darauf enthaltenen Daten und Passwörter zugegriffen werden. Um das zu verhindern, kann in vielen mobilen Betriebssystemen eine Verschlüsselungsfunktion aktiviert werden, die alle Daten auf dem Gerätespeicher verschlüsselt und diese nur durch das Passwort der oder des Nutzenden entsperrt. Damit kann bei einem Angriff nicht auf die Daten zugegriffen werden. Um diese Funktion zu aktivieren, muss aber auf dem mobilen Gerät ein Passwort oder ein Pin für den Zugriff definiert sein, ansonsten können die Angreifenden bei eingeschaltetem Gerät auf alle Daten des mobilen Gerätes zugreifen.

Das Löschen von Daten auf einem mobilen Endgerät ist aus rechtlicher Sicht nicht so einfach. Dabei müssen die geltenden Datenschutz Richtlinien, das Arbeitsrecht sowie Vereinbarungen im Kollektivvertrag beachtet werden. So muss sichergestellt sein, dass die Administration keinen Zugriff auf private Daten des Beschäftigten hat oder diese löschen kann. Viele Unternehmen verbieten daher die private Nutzung von mobilen Geräten, um dieses Problem von vornherein auszuschließen. Diese Methode funktioniert aber bei einer BYOD Strategie nicht, da hier auf dem privaten Gerät der Mitarbeiterin oder des Mitarbeiters Unternehmensdaten vorhanden sind und in vielen Fällen das Löschen aller Daten nicht gewünscht ist. Für dieses Problem bieten viele MDM-Systeme sogenannte Container Lösungen an. Dabei wird neben dem Betriebssystem mit den privaten Daten ein eigener Bereich für die Unternehmensdaten geschaffen, auf den das Betriebssystem nur einen eingeschränkten Zugriff hat. Über das MDM-System kann die Administration nur auf die Unternehmensdaten im Container zugreifen und diese gezielt löschen. Damit kann eine sichere gemischte Verwendung von mobilen Endgeräten ermöglicht werden.

Containerlösungen haben aber den Nachteil, dass nur durch die Einschränkungen des Betriebssystems die Sicherheit gewährleistet werden kann. Wird diese Sicherheit durch einen Root-Benutzer (Benutzer mit allen Rechten in einem Android System, der die Sicherheitsmechanismen des Betriebssystems umgehen kann) oder einen Jailbreak (nicht autorisierte Entfernen von Nutzungsbeschränkungen bei iOS Systemen) aufgebrochen, kann die Sicherheit der Daten nicht mehr gewährleistet werden. Daher kann auch die Containerlösung alleine nicht alle Herausforderungen des MDM lösen und muss in Zusammenhang mit einer Verschlüsselung und einer Remote-Wipe Funktion eingesetzt werden. Neben dem Datenzugriff haben Containerlösungen weiters den Vorteil, dass für den Container eine unabhängige Datenverschlüsselung aktiviert werden kann, die nur durch die Eingabe eines eigenen Container Passwortes oder PINs entschlüsselt wird.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass mehrere Funktionen für die Sicherheit eines mobilen Gerätes vom MDM System und dem Betriebssystem des Gerätes zur Verfügung gestellt und auch verwendet werden müssen. Das beginnt bei einem Passwort bzw. einem PIN, der den Zugriff auf das Gerät schützt und geht bis zur Verschlüsselung des Gerätespeichers um einen unbefugten Zugriff zu verhindern. Die Geschäftsdaten sollten in einer Container-Lösung weiter vor unbefugten Zugriffen geschützt werden. Bei Diebstahl oder Verlust, können mit einer Remote-Wipe Funktion alle Daten oder nur die Geschäftsdaten im Container vom Gerät gelöscht werden.

3.5.3 Betriebssystemunterstützung für MDM Systeme

Um all diese Funktionen, wie die Standard- und Absicherungsfunktionen, einsetzen zu können, muss auf den mobilen Geräten ein Betriebssystem verwendet werden, das die Funktionen unterstützt. Allgemein kann man sagen, dass das Blackberry OS über den Blackberry MDM Server am umfangreichsten konfiguriert werden kann. Dieses Betriebssystem ist aber nur auf älteren Blackberry Geräten zu finden und wird auf neuen Geräten nicht mehr eingesetzt, da Blackberry hierfür auch auf das Betriebssystem Android setzt. Auf Geräten mit Apple iOS und Android stehen weniger MDM Funktionen zur Verfügung. Bei Android wird das Problem weiter verschärft, da im Basisbetriebssystem sehr wenige Funktionen für die Verwaltung des Gerätes vorhanden sind. Daher haben viele Herstellerfirmen eigene, proprietäre MDM Funktionen in ihren Geräten nachgeliefert, teilweise aber auch unterschiedliche Funktionen in anderen Produktfamilien. Bei Geräten mit Android oder Apple iOS Betriebssystem gibt es weiters das Problem, dass die Nutzenden immer einen Quasi-Administrator Account für das Gerät hat und jeder Änderung zustimmen muss bzw. Einstellungen vom MDM System wieder rückgängig machen kann.

Bei Geräten mit Android Betriebssystem wird für das MDM eine App am Gerät installiert. Bei der Installation bekommt die App die entsprechenden Berechtigungen von Nutzerinnen und Nutzern, um Einstellungen und Konfigurationen am Gerät zu ändern. Durch die Installation einer App könnten auch mehrere MDM Systeme das gleiche Gerät verwalten. Neue Konfigurationen können über einen Push oder Pull Mechanismus auf das Gerät übertragen werden. Bei der Push-Funktion kann der Server aktiv neue Konfigurationen auf das Gerät senden und diese werden danach angewendet. Damit kann eine sehr schnelle Verbreitung neuer Konfigurationen auf allen Geräten sichergestellt werden. Beim Pull Mechanismus fragt das Gerät in definierten Zeitabständen den MDM Server, ob eine neue Konfiguration vorhanden ist. Wenn dem so ist, wird die Konfiguration geladen und am Gerät angewendet. Diese Methode ist jedoch langsamer, benötigt aber weniger Ressourcen am Server. Der MDM Server hat solange die Kontrolle über ein Gerät, solange er der MDM App nicht die Berechtigungen für die Verwaltung der Daten entzieht. Dieser Vorgang kann zwar von der Monitoring-Funktion aufgezeichnet werden, es ist aber kein automatischer Eingriff dagegen möglich.

Der Funktionsumfang der MDM App ist bei Android im Basisbetriebssystem eher eingeschränkt. Aus diesem Grund haben viele Herstellerfirmen von Hardware in einigen oder in allen ihrer Geräte zusätzliche MDM Funktionen integriert. Daher ist der Umfang der Funktionen, die bei Android Geräten in MDM Systemen zur Verfügung stehen, eher eingeschränkt. Der Umfang, die Ausführung und die Qualität der Funktionen variieren dabei je nach Herstellerfirma, Produktlinie und Softwareversion teilweise sehr stark. Aus diesen Gründen konzentrieren sich einige MDM Herstellerfirmen unter anderem auf einen oder einige Hardware Herstellerfirmen und implementieren dessen MDM Schnittstelle in Android. Eine Abhilfe von diesem Problem könnte die Android at Work Initiative von Google sein, die eine einheitliche MDM Schnittstelle im Betriebssystem verankern möchte. Einige der Komponenten sind bereits seit Android 5.0 im Betriebssystem integriert, sind aber teilweise etwas eingeschränkt und werden von wenigen MDM

Herstellerfirmen unterstützt. Daher werden diese Funktionen in dieser Arbeit nicht näher berücksichtigt.

Bei Geräten mit Apple iOS gibt es keine vergleichbare Problematik wie bei Android. Sowohl die Hardware als auch das Betriebssystem werden von derselben Herstellerfirma geliefert. Auch ältere Geräte bekommen länger ein Update auf die aktuelle Betriebssystemversion, sodass bei allen eingesetzten Geräten die gleiche MDM Funktionalität angenommen werden kann. Um ein Gerät über einen MDM Server zu verwalten, wird ein Konfigurationsprofil am Gerät installiert, das die Adresse des MDM Servers enthält. Damit ist immer nur ein MDM Server pro Gerät möglich. Die Konfigurationen können vom MDM Server über das Apple Push Notification Service auf das Gerät übertragen werden. Damit kann eine Konfiguration sehr schnell übertragen werden.

Im Vergleich zu Android in der Basisversion stehen in iOS viele Einstellungen zur Verfügung, die über das MDM Service konfiguriert werden können. Durch die gleiche Herstellerfirma stehen auf allen Geräten die gleichen Funktionen zur Verfügung und es können gleiche Befehle für alle Geräte verwendet werden. Diese Funktionen werden direkt durch das Betriebssystem ausgeführt, wodurch die Nutzerin und der Nutzer weniger Möglichkeiten hat, einzugreifen und die Funktionen des MDM Systems zu beschränken. Durch diese Vorteile sind im MDM System Geräte mit iOS Betriebssystem einfacher und mit weniger Aufwand zu verwalten.

3.6 Mobile Application Management

Das Mobile Application Management (MAM) beschäftigt sich mit der Entwicklung, Verteilung und dem Betrieb von mobilen Unternehmensanwendungen. Dabei können sowohl Standardanwendungen aus App-Stores (externe Apps), wie auch individuell für das Unternehmen entwickelte Anwendungen verwaltet werden. Darüber hinaus bieten einige Systeme die Möglichkeit, bestehende Windows Anwendungen über Virtualisierungstechnologien auch auf mobilen Geräten zur Verfügung zu stellen. (Kohne et al., 2015)

MAM Systeme stellen für die Entwicklung von eigenen mobilen Anwendungen oft ein eigenes Software Development Kit (SDK) bereit, mit dem schnell und einfach Unternehmensanwendungen erstellt werden können. Dabei werden Datensynchronisierung, Authentifizierung und Autorisierung vom SDK angeboten, wodurch der Aufwand für die Entwicklung neuer oder die Anpassung bestehender Anwendungen sinkt. Über die integrierte Softwareverteilung können die entwickelten Anwendungen auch ohne den App Store des Betriebssystems verteilt werden.

Neben der Entwicklung bieten MDM Systeme über deren SDKs auch Möglichkeiten der Parametrisierung von Anwendungen. Somit können neben dem Betriebssystem im MDM System auch Anwendungseinstellungen zentral verwaltet werden. Damit sinkt der Aufwand für jeden einzelne Nutzerin bzw. einzelnen Nutzer.

Die zentrale Verteilung von Anwendungen ist ein wichtiger Bestandteil von MAM Systemen. Dabei können für Mitarbeiterrollen oder -gruppen eigene Profile definiert werden, wodurch Anwendungen dieser Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf ihren mobilen Geräten installiert

werden. Diese Funktion wird oft über die Gerätekonfiguration des MDM Systems erledigt. Daneben können weitere Anwendungen in einer White- oder Blacklist definiert werden, die die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter individuell nachinstallieren können. Das kann sowohl im öffentlichen App Store, als auch in internen Anwendungen, die in einem internen App Store oder Katalog zur Verfügung stehen, erledigt werden. Werden externe Anwendungen, die es bereits am Markt gibt und nicht individuell für das Unternehmen entwickelt werden, für den Unternehmenseinsatz verwendet, bieten MAM Systeme den zentralen Bezug von externen Anwendungen an. Damit können Apps aus den App Store zentral gekauft und wie individuelle Anwendungen über Rollen oder Gruppen einzelnen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern zugewiesen werden. Die Lizenzen können Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern zugewiesen und wieder entzogen werden.

Viele der am Markt vertretenen Anbieter kombinieren Ihre MAM Lösungen mit einer Container-Lösung, sodass es zwischen privaten und Unternehmensdaten keinen Austausch geben kann und die Unternehmensdaten zusätzlich gesichert sind. Damit können auch unsichere Apps, die von Drittanbietern bezogen werden oder noch nicht angepasst wurden, über die Containerlösung, virtuellen privaten Netzwerke (VPN) und eine verschlüsselte Datenspeicherung gesichert werden. Damit erhöht sich die Sicherheit der einzelnen Anwendungen und die Datensicherheit kann erhöht werden.

Der Einsatz von MAM Systemen reicht jedoch nicht alleine für die Absicherung von Unternehmensdaten aus. Sollte kein MDM System eingesetzt werden, muss die Nutzerin und der Nutzer nicht verpflichtend ein Passwort setzen und es steht keine Fernlöschfunktion zur Verfügung. Daher ist ein MAM System immer aufbauend auf ein MDM System sinnvoll einsetzbar. Speziell durch das Aufbrechen der Betriebssystemsicherheit durch einen Jailbreak oder dem Erhalten von Root Rechten kann die zusätzliche Sicherheit eines MAM Systems umgangen werden. Daher müssen diese Aktionen durch ein MDM System verhindert oder zumindest aufgezeichnet werden.

3.7 Mobile Content Management

Neben dem MDM und dem MAM hat sich das Mobile Content Management (MCM) etabliert. Auf mobilen Geräten werden immer mehr Dateien wie Präsentationen, Tabellenkalkulationen oder Dokumente bearbeitet und gespeichert. Das Ziel eines papierlosen Büros wird immer realer und dem Außendienst werden auch kurzfristig die relevanten Informationen zur Verfügung gestellt, die sie benötigen. Das MCM setzt sich als Ziel einen unberechtigten Zugriff oder die Veränderung von Unternehmensdaten abzusichern. Dabei sollte auch das MCM wieder in Kombination mit einem MDM System, das das Betriebssystem absichert, und einem MAM System, das die Anwendungen verwaltet und verteilt, eingesetzt werden. (Kohne et al., 2015)

Gibt es in einem Unternehmen keine zentralen Systeme zur Teilung von Dateien mit Mobilgeräten, verwenden Angestellte oft eigene Lösungen. Dabei ist vor allem die Versendung von Dokumenten per E-Mail eine häufige Alternative. Auch werden Synchronisierungstools oder öffentliche Cloudangebote für das Teilen von Dokumenten verwendet. Der Nachteil an der

Lösung per E-Mail ist, dass alle Dokumente in einem E-Mail System gespeichert und nicht am Mobilgerät bearbeitet werden, außer man sendet sie wieder zurück. Dokumente können auch nur bis zu einer bestimmten Größe per E-Mail versandt werden, da viele E-Mail-Server eine Größenbeschränkung haben. Es gibt auch keine Einschränkung, wer diese Dokumente weiterleiten oder versenden darf. Damit können Dokumente, die per E-Mail an interne Angestellte versandt wurden, einfach den Weg außerhalb der Unternehmensgrenzen finden.

Der Einsatz von Synchronisierungstools führt häufig zu Synchronisierungsproblemen und unterschiedlichen Dokumentenversionen, die als Basis von Entscheidungen verwendet werden. Dabei werden Dokumente im Unternehmen bei aktiver Netzwerkverbindung mit dem mobilen Gerät synchronisiert. Danach können diese mobil verwendet werden. Nach der Rückkehr in das Unternehmen werden die geänderten Dokumente wieder synchronisiert. Wurden diese in der Zwischenzeit im Unternehmen geändert, kommt es zu Problemen bei der Synchronisierung und es muss je nach eingesetztem Tool ein manueller Abgleich der Daten erfolgen.

Bei Verwendung von privaten oder öffentlichen Cloudangeboten, die vom Unternehmen nicht freigegeben wurden, gibt es große Sicherheitsprobleme. Daten werden teils auf den privaten Accounts der Angestellten in der Cloud gespeichert und verlassen somit unkontrolliert das Unternehmen. Dabei werden die Daten auf teilweise unbekanntem Servern mit unbekanntem Standorten gespeichert, was durch gesetzliche Verpflichtungen des Unternehmens nicht erlaubt ist (siehe Datenschutz Grundverordnung (DSGVO) Europäischen Union, 2016). Auch kann das Unternehmen nach dem Verlassen eines Angestellten die Daten nicht sperren.

Aus diesen bestehenden Lösungen der Angestellten (Schein-IT) ergeben sich wichtige Faktoren für eine mögliche Lösung. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erwarten sich einfache Bedienbarkeit für das Hoch- und Herunterladen von Dokumenten, das Offline Arbeiten mit den Daten (Offline Verfügbarmachen von Daten), das Synchronisieren von Daten auch mit mehreren mobilen und stationären Geräten, den Austausch von Dokumenten mit anderen Personen (lesen, bearbeiten, extern, intern), genaue Berechtigungsverwaltung und sichere Datenhaltung (verarbeiten, speichern, übertragen).

Eine weitere Funktion, mit denen sich MCM beschäftigt, ist die Aufbewahrungskontrolle, die Dokumente von Einzelnen oder Endgeräten nur zeitlich begrenzt zur Verfügung stellt und diese nach Ablauf automatisch löscht oder sperrt. Auch der Zugriff für das Herunterladen, das Versenden per E-Mail oder ähnliche Funktionen, die ein Dokument für externe Personen verfügbar machen würde, kann gesperrt werden. Ein MCM, mit allen beschriebenen Funktionen, kann die Sicherheit der Daten in einem Unternehmen entscheidend erhöhen. Für die Sicherstellung der Funktion müssen aber auch geeignete MDM Systeme die Integrität der Anwendungen sicherstellen und nur abgesicherten Anwendungen den Zugriff auf Unternehmensdaten erlauben.

3.8 IT-Sicherheit von mobilen Geräten und Anwendungen

Die IT-Sicherheit von mobilen Geräten und Anwendungen beschäftigt sich mit den gleichen Themen wie die Sicherheit der restlichen IT. Dabei müssen technische Probleme, organisatorische Mängel, fahrlässiges Benutzerverhalten, vorsätzliche Handlungen und höhere Gewalt berücksichtigt werden. Bei mobilen Geräten ist besonders deren Größe und die Mitnahme ein Unterschied zu klassischen IT-Geräten, wodurch Verlust und Diebstahl erleichtert werden. (Urbach & Ahlemann, 2016)

Neben der Risikobewertung und den daraus folgenden Sicherheitsmaßnahmen müssen rechtliche Vorschriften in Bezug auf die Sicherheit berücksichtigt werden. Als relevante Rechtsvorschriften ist das Datenschutz Gesetz (DSG) (Republik Österreich, 2000) zu nennen. Es regelt den Schutz von personenbezogenen Daten vor Zerstörung, Verlust sowie ordnungswidriger oder unzulässiger Verwendung. Das DSG wird im nächsten Jahr von der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) (Europäischen Union, 2016) abgelöst, die im nächsten Abschnitt näher beschrieben wird. Das Verbandsverantwortlichkeitsgesetz (VBVG) (Republik Österreich, 2016) regelt die Verfolgung von Unternehmen, wenn Angestellte eine Straftat zu Gunsten des Unternehmens oder durch Unterlassung von Sorgfaltspflichten begehen. Somit müssen, durch eine geeignete Organisation in der IT, die Sorgfaltspflichten erfüllt werden, um nicht in die VBVG Regelung zu fallen. Diese Sorgfaltspflichten betreffen auch mobile Anwendungen.

Neben dem grundlegenden Schutz der Daten und der Sorgfaltspflicht von Unternehmen werden gesetzliche Aufbewahrungspflichten für Daten vorgesehen. So ist im DSG (Republik Österreich, 2000) eine dreijährige Aufbewahrung von Protokollen für den Zugriff auf personenbezogene Daten vorgeschrieben. Die Bundesabgabenordnung (BAO) (Republik Österreich, 2017a) regelt die Aufbewahrung aller Bücher, Aufzeichnungen und Belege von sieben Jahren. Für einzelne Berufsgruppen werden darüber hinaus noch weitere Aufbewahrungsfristen definiert.

All diese gesetzlichen Vorgaben müssen eingehalten werden. Außerdem ergeben sich durch den Einsatz von mobilen Geräten und deren Betriebssystemen weitere spezielle Probleme. So ist vor allem das Betriebssystem Android, das auf einem Großteil der mobilen Geräte installiert ist, für die langsame Update-Politik bekannt (Blischke, 2015). Sicherheitsupdates müssen durch Herstellerfirmen und teilweise Netzbetreiber freigegeben werden, wodurch es zu erheblichen Verzögerungen bei deren Auslieferungen kommt. Darüber hinaus bekommen viele ältere Android Geräte gar keine Updates mehr und sind den vorhandenen Sicherheitslücken ausgeliefert.

Neben den Sicherheitslücken in den Betriebssystemen können auf mobilen Geräten oft Apps direkt von Angestellten aus den App Stores heruntergeladen werden. Dabei werden diese Apps nicht zuvor überprüft und können daher neben Sicherheitslücken auch Schadsoftware enthalten, die Daten zerstören oder ausspionieren können. Eine technische Maßnahme oder ein Verbot schränkt aber Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter oft stark in ihrer Produktivität ein, daher kann alternativ eine Schulungsmaßnahme bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern die bessere Lösung im Zusammenhang mit einem Monitoring sein.

3.9 Datenschutz Grundverordnung

Die Datenschutz Grundverordnung (DSGVO) (Europäischen Union, 2016) der Europäischen Union regelt den Datenschutz für alle EU Mitgliedsstaaten einheitlich und ersetzt bestehende Datenschutzgesetze, wie das österreichische Datenschutzgesetz (DSG) (Republik Österreich, 2000). In der DSGVO werden aber nicht alle Verpflichtungen genau geregelt, ein Teil davon muss in staatlichen Gesetzen ergänzt werden. Das ist in Österreich mit dem Datenschutz-Anpassungsgesetz 2018 (Republik Österreich, 2017b) umgesetzt worden.

Die DSGVO gilt für alle Unternehmen, die in Europa aktiv sind und tritt mit Mai 2018 in Kraft. Darin wird geregelt, wie Unternehmen mit den personenbezogenen Daten umgehen müssen. Personen haben dadurch Auskunftsrechte, Löschrechte und müssen teilweise bei Datendiebstählen informiert werden. Für Unternehmen steigt die mögliche Strafe auf 20 Mio. € oder 4% des Jahresumsatzes. Damit steht ein wichtiges Argument bereit, warum sich auch große, internationale Unternehmen an diese Regeln halten müssen.

Für mobile Geräte ergeben sich daraus einige Anpassungen, die auf jeden Fall durchgeführt werden müssen. Das beginnt bei dem Passwortschutz von mobilen Geräten. Jedes Gerät sollte ein Passwort oder einen Pin haben, um unberechtigten Zugriff zu verhindern. Um einen technischen Zugriff zu verhindern, müssen alle Datenübertragungen verschlüsselt werden. Das betrifft vor allem die Kommunikation zwischen Mobilgerät und Firmennetzwerk. Auch die Verschlüsselung der Daten auf dem Gerät wird empfohlen, um einen Zugriff bei Verlust oder Diebstahl zu verhindern bzw. zu erschweren.

Eine wichtige Neuerung in der DSGVO ist die Forderung, dass nicht-notwendige Daten vernichtet werden müssen. Das betrifft vor allem die Außerbetriebnahme von Geräten. Auf ihnen dürfen keine alten Daten gespeichert und nach außen gegeben werden. Auch nach der Löschanfrage von einer Person müssen deren Daten, falls nicht für rechtliche Pflichten benötigt, von allen Computersystemen gelöscht werden. Das gilt genauso für mobile Geräte.

In der DSGVO wird auch eine spezielle Rolle, die des Datenschutzbeauftragten beschrieben, der für alle Belange des Datenschutzes im Unternehmen verantwortlich ist. Dieser hat die Aufgabe, die Verbesserung der Datensicherheit im Unternehmen zu kontrollieren und nachzuweisen. Dazu werden in Softwaresystemen entsprechende Monitoring Werkzeuge verwendet. Es müssen ähnlich wie beim österreichischen Datenverarbeitungsregister (DVR) (Datenschutzbehörde, 2017) alle Anwendungen und die darin gespeicherten Daten aufgezeichnet werden. Im Bereich der mobilen Anwendungen muss jede App, die personenbezogenen Daten wie zum Beispiel die von Kundinnen und Kunden enthält, mit deren Version in dieses Register aufgenommen werden.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass sich gegenüber den bisherigen österreichischen Datenschutzregelungen nicht sehr viel ändert. Der größte Unterschied sind die möglichen, viel höheren Strafen. Damit bekommen europäische und nationale Behörden ein viel stärkeres Werkzeug, um die Datenschutzregelungen in Europa durchzusetzen. Speziell im mobilen Bereich müssen dadurch die beschriebenen Punkte beachtet werden.

4 MARKTANALYSE

Im vorherigen Kapitel wurden die theoretischen und allgemeingültigen Funktionen von Enterprise Mobility Management (EMM) beschrieben. Am Markt gib es eine Vielzahl an Systemen, die alle bzw. spezielle Teile der beschriebenen Funktionalitäten abdecken. Gartner (2017) listet im Quadranten für EMM 17 Unternehmen auf, die in diesem Bereich führend sind. Die bestehenden Systeme sind aber oft auf große Unternehmen und Konzerne ausgerichtet.

Um den aktuellen Markt für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) zu analysieren, werden zuerst die Ergebnisse der im Rahmen dieser Arbeit durchgeführte Umfrage zum Thema Mobile Device Management (MDM) und EMM beschrieben. Danach wird eine Übersicht über ausgewählte Anbieter und deren Produkte gegeben und anschließend werden Prognosen zu der weiteren Entwicklung des Marktes aufgestellt. Ausgehend von dieser Analyse werden am Ende dieses Kapitels die daraus abgeleiteten Erkenntnisse zusammengefasst und ein Ausblick auf die weiteren Entwicklungen in diesem Markt gegeben.

4.1 Ergebnisse der Umfrage

Im Rahmen dieser Arbeit wurde eine Umfrage zum Thema MDM und EMM in KMU in Österreich durchgeführt. Dabei lag der Fokus einerseits auf dem Bewusstsein bzw. dem Bedarf von MDM Systemen in KMU und andererseits auf der Annahme der neuen Technologie. Der erste Teil wurde mit allgemeinen Fragen abgedeckt. Für den zweiten Teil wurde eine Analyse, angelehnt an das Technology-Organisation-Environment-Framework (TOE), durchgeführt und die Fragen dementsprechend gestellt und ausgewertet.

4.1.1 Umfrageteilnehmer

Die Umfrage bestand aus vier Fragenkategorien mit insgesamt 22 Fragestellungen. Jede Fragestellung hatte weitere Unterfragen. Als Skala wurde bei den meisten Fragen eine siebenstufige Likert-Skala (Wübbenhorst, 2017) mit der zusätzlichen Option „Keine Angabe“ verwendet (siehe Abbildung 4.1). Somit standen den Teilnehmerinnen und Teilnehmern acht Antwortoptionen zur Verfügung. Die Fragen und deren Antwortmöglichkeiten sind unter ANHANG A - Umfrage zu EMM in KMU in Österreich aufgelistet.



Abbildung 4.1: Verwendete Likert Skala in der Umfrage

Bei Fragen mit den Antwortmöglichkeiten der siebenstufige Likert-Skala erfolgt die Darstellung der Ergebnisse dahingehend, dass die Anzahl der Antwortmöglichkeiten aufsteigend gereiht wird.

Die neutrale Antwortmöglichkeit (Antwort 4) wird in der Mitte positioniert, um Tendenzen klar erkennen zu können.

An der Umfrage haben insgesamt 161 Teilnehmerinnen und Teilnehmer teilgenommen. Von diesen wurden drei Teilnehmerinnen und Teilnehmer ausgeschlossen, die die Umfrage abgebrochen haben. Somit sind in der Auswertung die Antworten von 158 Teilnehmerinnen und Teilnehmern enthalten. Durch die Möglichkeit der Antwort „keine Angabe“ wurde von 70 Teilnehmerinnen und Teilnehmenden die Umfrage komplett beantwortet. Das entspricht einem Anteil von 44%. Bei den einzelnen Antworten beträgt der Anteil von Antworten mit „Keine Angabe“ 3,2%. Anhand einer Analyse der fehlenden Daten (siehe Abbildung 4.2) wird ersichtlich, dass die fehlenden Antworten auf unterschiedliche Teilnehmerinnen und Teilnehmer sowie Fragen verteilt sind, sodass keine der Fragen der Teilnehmenden bei der Analyse ausgeschlossen werden muss. Der Wert ist für eine Umfrage relativ hoch, kann aber auf mögliche Unklarheiten in der Fragestellung oder unzureichendes Wissen bzw. Kompetenz der Teilnehmenden zurückgeführt werden. Die Antwortoption „Keine Antwort“ wird in jeder Auswertung angeführt bzw. besonders behandelt und bei einem hohen Anteil wird näher darauf eingegangen.

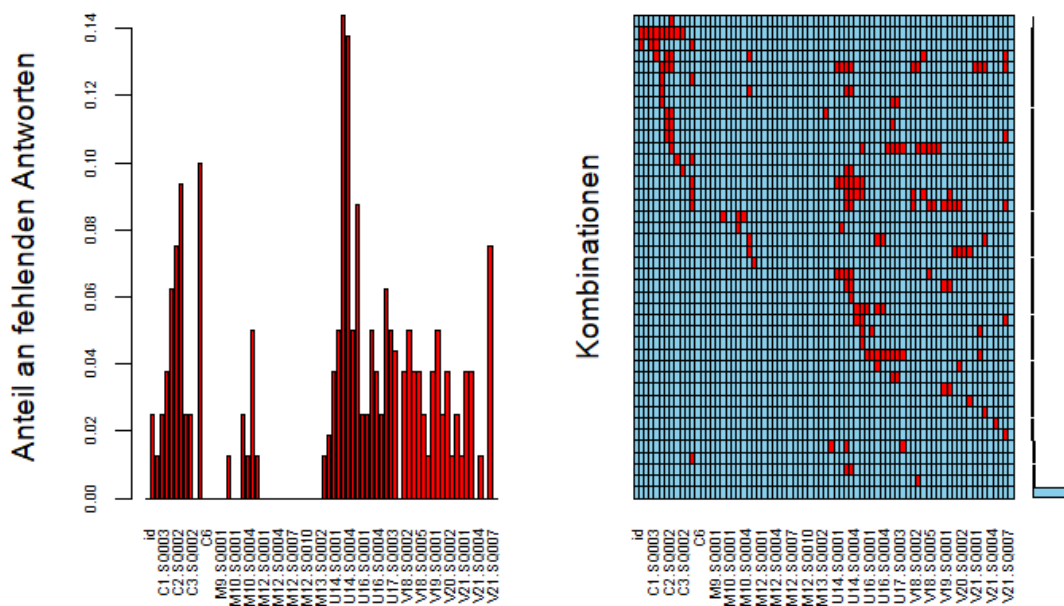


Abbildung 4.2: Analyse der fehlenden Daten der Umfrage

Unternehmensgröße	Anzahl Teilnehmer	Anteil [%]
Kleinste	24	15,2
Klein	64	40,5
Mittel	33	20,9
Groß	21	13,3
Keine Angabe	16	10,1
Summe	158	100

Tabelle 4.1: Unternehmensgröße der Teilnehmer

Die Umfrageteilnehmerinnen und Umfrageteilnehmer kommen aus unterschiedlichen Branchen (siehe Abbildung 6.8) und aus Unternehmen mit unterschiedlichen Größen (siehe Tabelle 4.1 und Abbildung 6.7). Die Branchen sind über die Teilnehmenden relativ gut verteilt. Die meisten Teilnehmenden sind in der IT-Branche tätig, in der die Themen MDM und EMM sicherlich auch stärker verbreitet sind. Die Unternehmensgröße wurde mithilfe der Frage nach der Mitarbeiterzahl und dem Umsatz festgestellt und anhand der Definition der EU eingeteilt (Europäische Union, 2003). Hier wird ersichtlich, dass der Fokus der Umfrage auf KMU lag und daher der Anteil an Teilnehmenden aus großen Unternehmen gering war. Der Großteil der Teilnehmenden hat im Unternehmen eine Position, in der sie sowohl Entscheidungskompetenz als auch Budgetverantwortung tragen und können demnach als qualifiziert für die Beantwortung der Fragen angesehen werden (siehe Abbildung 6.4).

4.1.2 Mobile Geräte im Unternehmen

In den Unternehmen der Umfrageteilnehmenden werden nur zum Teil mobile Geräte für Angestellte eingesetzt (siehe Abbildung 4.3). Das kann teilweise auf die Branche zurückzuführen sein, da viele Beschäftigte keine Tätigkeit mobil ausführen und somit auch der Einsatz von mobiler IT nicht zielführend ist. Man kann aber erkennen, dass nur wenige Unternehmerinnen und Unternehmer überhaupt keine oder sehr wenig mobile IT einsetzen (0-10%) und somit kann man ableiten, dass der Einsatz mobiler IT für Unternehmensanwendungen in Österreich auf jeden Fall bereits in vielen Unternehmen angewandt wird. Es kann von einer Diffusion der Technologie mobiler Geräte in Unternehmen ausgegangen werden, wobei aber immer ein Teil sehr spät oder gar nicht bereit ist, die Technologie zu adaptieren (siehe 2.4 Diffusion von Innovationen).

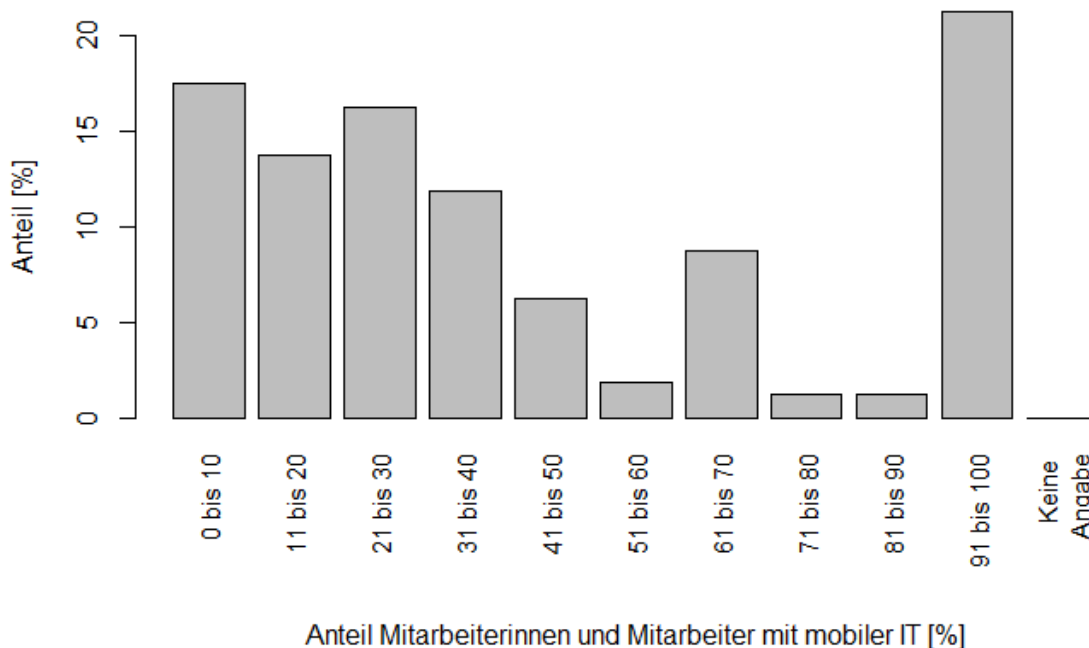


Abbildung 4.3: Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit mobiler IT

Als mobile Geräte werden am häufigsten Smartphones eingesetzt (siehe Abbildung 4.4). Aber auch Tablets haben eine gewisse Verbreitung. Einige Unternehmen setzten zum Teil immer noch klassische Mobiltelefone ohne Smartphone-Funktionalität, nur für Telefonie und SMS, ein, wobei der Anteil bei den Umfrageteilnehmenden als sehr gering eingeschätzt werden kann. Der Einfluss anderer Parameter wie zum Beispiel die Unternehmensgröße ist bei der Art der Geräte gering. Diese Erkenntnisse decken sich auch mit den Erwartungen und Erfahrungen des Autors. Der Einsatz von mobilen Geräten für berufliche Zwecke ist in Österreich bereits Standard (MindTake Research, 2017). Dieser wird aber oft nicht für alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in einem Unternehmen eingesetzt.

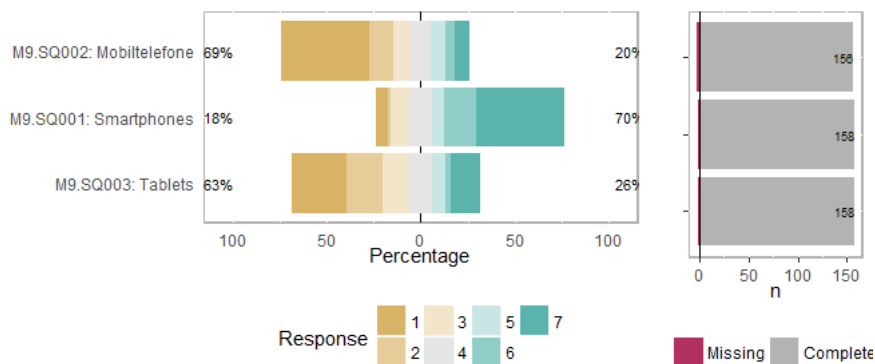


Abbildung 4.4: Gerätetypen in Unternehmen

Als Anwendungen werden vor allem Kommunikations- und Organisationstools wie E-Mail, Kalender und Kontakte verwendet (siehe Abbildung 6.14). Diese Anwendungen gibt es auch auf mobilen Geräten bereits sehr lange und haben auch im privaten Bereich eine lange Geschichte und eine hohe Verbreitung. Auch andere berufliche Anwendungen werden von den Teilnehmenden der Studie auf mobilen Geräten verwendet. Vor allem Messaging und Banking haben eine große Verbreitung. Weniger häufig wurden die klassischen Business-Anwendungen wie Finanzbuchhaltung, Kundenverwaltung, Warenwirtschaft, Projektmanagement oder Business Intelligence (BI) eingesetzt.

Auch die verwendeten Anwendungen der Studienteilnehmerinnen und -teilnehmer entsprechen den Erwartungen. Dabei überrascht aber, dass für die Anwendungen E-Mail, Kontakte und Kalender von einem Großteil der Teilnehmer verwendet werden, aber viele dafür zwischen vier und acht Anwendungen nutzen (siehe Abbildung 6.13). Daher wird angenommen, dass für einige Anwendungsfälle wie E-Mail, Kontakte und Kalender unterschiedliche Anwendungen eingesetzt werden. Alternativ könnten weitere Anwendungsfälle bei den Unternehmen im Einsatz sein, die in der Umfrage nicht abgefragt wurden.

4.1.3 Unternehmensumfeld

In der Fragengruppe Unternehmensumfeld wurde das jeweilige Umfeld des Unternehmens analysiert. Dabei sollte der Einfluss der Geschäftspartner, Konkurrenten und der gesetzlichen Vorgaben für den Einsatz von MDM Systemen untersucht werden. Dieser Bereich wird nach dem Environment aus dem TOE Framework erfasst (siehe Abschnitt 2.6).

Eine Mehrheit der Teilnehmenden sprach sich dabei eher für geringe Impulse für MDM Systeme durch Geschäftspartnerinnen und Geschäftspartner sowie Konkurrentinnen und Konkurrenten aus (siehe Abbildung 4.5 und Abbildung 6.16). Dabei ist ein klarerer Unterschied zwischen kleinsten und kleinen Unternehmen sowie mittleren und großen Unternehmen erkennbar. Bei kleinen Unternehmen sind wenige Impulse durch Geschäftspartnerinnen und Geschäftspartner erkennbar. Bei mittleren und größeren Unternehmen kommen diese sehr wohl vor. Bei der Konkurrenz ist auch eine Tendenz erkennbar, die bei großen und mittleren Unternehmen stärker ausgeprägt ist als bei kleinsten und kleinen Unternehmen. Dabei ist aber zu beachten, dass hier auch ein höherer Anteil die Frage mit keiner Angabe beantwortet hat. Das kann auf Unsicherheiten und zu wenig Wissen der Teilnehmenden zurückzuführen sein. Mit Geschäftspartnerinnen und Geschäftspartnern gibt es einen viel intensiveren Austausch auch in Bezug auf IT-Systeme als mit Konkurrentinnen und Konkurrenten. Daher wird dieser große Anteil an keine Antwort auf ein fehlendes Wissen der Teilnehmenden zurückgeführt.

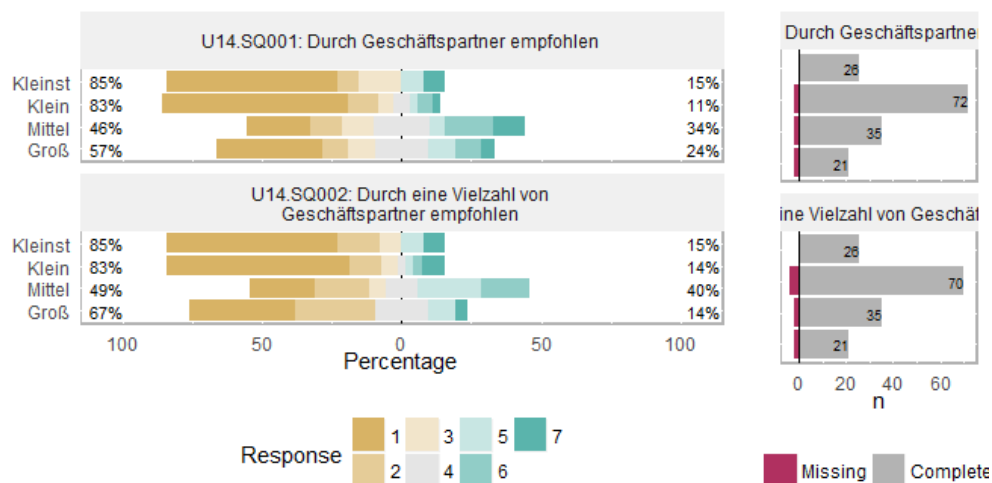


Abbildung 4.5: MDM im Marktumfeld

Die Konkurrenz im nationalen und internationalen Umfeld (siehe Abbildung 6.17) wurde eher ausgewogen beantwortet. Dabei fällt vor allem auf, das mittlere Unternehmen eher wenig nationale Konkurrenz haben. Kleinste und kleine Unternehmen haben dafür wenig bis keine internationale Konkurrenz. Die Datenschutz- und Privatsphäre Vorgaben sind bei allen Unternehmensgrößen eher stärker ausgeprägt (siehe Abbildung 6.18). Ähnlich ist es auch mit der Technologieaffinität der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Diese ist bei allen Unternehmensgrößen relativ ähnlich verteilt (siehe Abbildung 6.19).

4.1.4 Vor- und Nachteil von MDM und EMM

Bei den Fragen zu den Vor- und Nachteilen von MDM Systemen ist eine klare Tendenz von großen Unternehmen erkennbar. Diese schätzen die Vorteile von MDM Systemen größer ein. Die kleinsten KMU sind bei vielen Fragen in einem ähnlichen Bereich.

Als Vorteile von MDM Systemen werden vor allem der erleichterte Betrieb von Mobilgeräten und die Erleichterungen durch Remote Control angesehen (siehe Abbildung 6.20). Dabei ist hier vor allem bei großen Unternehmen eine klare Tendenz erkennbar. Bei allen anderen Unternehmensgrößen sieht ungefähr die Hälfte der Befragten in diesen Systemen einen Vorteil. Vor allem in Kleinstunternehmen wird der Vorteil der Kostensenkung als wichtig erachtet. Die Erhöhung der Mitarbeiterinnen- und Mitarbeiterzufriedenheit wird in großen Unternehmen nicht als Vorteil angesehen. Je kleiner die Unternehmen sind, umso wichtiger wird die Erhöhung der Mitarbeiterinnen- und Mitarbeiterzufriedenheit durch ein MDM System. Möglicherweise haben hier die Verantwortlichen oder die Angestellten Bedenken bezüglich der neuen Technologie. Das kann einerseits auf die Skepsis aufgrund eines weiteren IT-Systems zurückzuführen sein oder auch mit der möglichen Überwachung der Angestellten durch ein MDM System zusammenhängen. Auch die Erhöhung der Mitarbeiterproduktivität wird eher als nicht zutreffend beantwortet. Es ist jedoch zu erkennen, dass die Erhöhung der Mitarbeiterproduktivität bei kleineren Unternehmen als wichtiger als bei großen Unternehmen erachtet wird. Die Fragen zur Sicherheit der Datenübertragung und Einhaltung von Compliance-Vorgaben wird von den großen Unternehmen als Vorteil angesehen. Bei den restlichen ergibt sich eher ein ausgeglichenes Bild.

Neben den Vorteilen werden auch die Nachteile von MDM Systeme gesehen (siehe Abbildung 6.22). Die hohen Anschaffungskosten werden von Unternehmen aller Größen als zutreffend erkannt. Hier ist auch kein großer Unterschied aufgrund der Unternehmensgröße erkennbar. Der hohe Installationsaufwand wird erkannt und speziell die Frage nach der Überwachung der Angestellten zeigt eine starke Tendenz, die in allen Unternehmensgrößen bemerkbar ist. Speziell in mittleren Unternehmen ist ein großer Teil der Meinung, dass diese Probleme zutreffen. Die hohen Trainingskosten werden von den Teilnehmenden eher ausgeglichen angesehen.

Neben den bereits erwähnten Vor- und Nachteilen des Systems kommt es bei neuen und bestehenden IT-Systemen immer wieder zu Kompatibilitätsproblemen. Bei MDM Systemen wurde speziell die Unterstützung von unterschiedlichen mobilen Geräten untersucht (siehe Abbildung 6.21). Das wird aber von der Mehrheit der Teilnehmerinnen und Teilnehmer als nichtzutreffend erachtet. Das kann an der bereits sehr guten Unterstützung von mobilen Betriebssystemen von vielen MDM System Herstellerfirmen liegen, es kann aber auch bestehenden IT-Systemen im Unternehmen zu Problemen kommen. Kleinstunternehmen sehen darin eher keine Probleme, was womöglich an der geringen Anzahl an IT-Systemen liegt, die durchschnittlich bei Kleinstunternehmen eingesetzt werden. Kleine und speziell mittlere Unternehmen sehen bei der Kompatibilität mit den bestehenden Systemen große Probleme. Interessanterweise ist das bei großen Unternehmen überhaupt nicht der Fall. Möglicherweise können diese durch entsprechend Integrationssysteme auch neue IT-Systeme einfacher in die bestehende IT integrieren.

4.1.5 Funktionen von MDM -Systemen

Für notwendige Funktionen eines MDM Systems wurde bei allen Antwortmöglichkeiten eine positive Rückmeldung der Umfrageteilnehmer erkannt (siehe Abbildung 6.23). Eine Erklärung für dieses Verhalten könnte in der Art der gestellten Fragen liegen. Eine andere Erklärung wäre, dass es sich bei den abgefragten Funktionen um Basismerkmale nach Kano (1984) handelt. Diese führen nicht zu mehr Kundinnen- und Kundenzufriedenheit, sondern werden von den Kundinnen und Kunden erwartet und führen zum Gegenteil, nämlich einer Verringerung der Zufriedenheit, falls diese nicht vorhanden sind.

Bei der Auswertung der Frage ist weiters zu erkennen, dass die Erwartungen von großen Unternehmen bezüglich der vorhandenen Funktionen höher ausfallen als bei den KMU. Diese Erkenntnis zieht sich durch alle Fragen und ist besonders stark bei der Frage nach der Verteilung von eigenen Apps und der Geräte-Lokalisierung und Daten-Löschung ausgeprägt (siehe Abbildung 4.6).

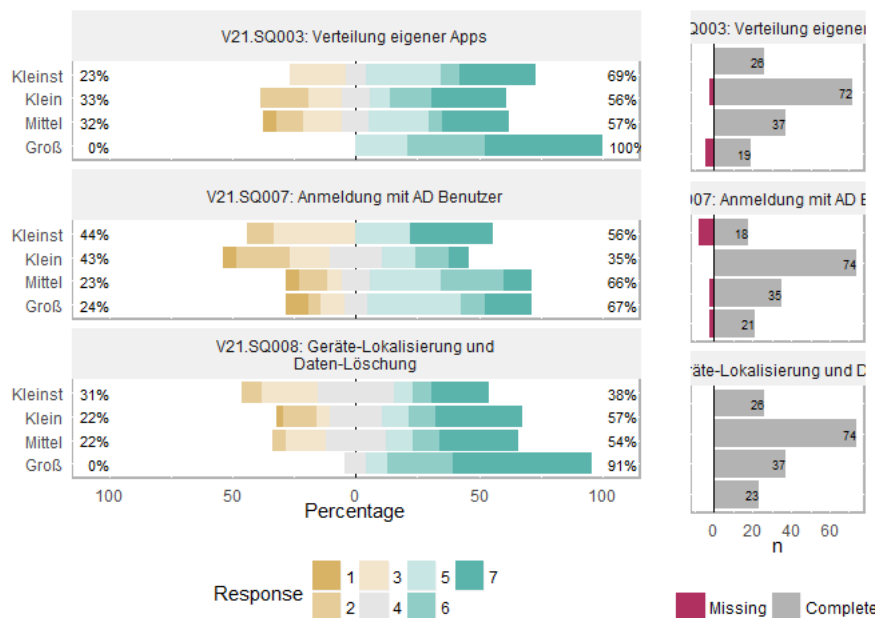


Abbildung 4.6: Ausschnitt der Auswertung Frage nach den erwarteten Funktionen von MDM Systemen

Auffällig sind die Antworten bei der Frage nach der Anmeldung am Gerät mit einem Active Directory (AD) Benutzer aus dem Unternehmen (siehe Abbildung 4.6). Dabei wird geprüft, ob Unternehmen auch auf den Mobilgeräten den gleichen Benutzer wie im Windows Netzwerk nutzen sollten. Bei dieser Frage gibt es eine große Anzahl an fehlenden Beantwortungen, speziell viele kleine Unternehmen haben die Frage mit "Keine Angabe" beantwortet. Das könnte darauf zurückzuführen sein, dass die Umfrageteilnehmerinnen und Umfrageteilnehmer den Begriff AD Benutzer nicht kennen oder dieser bei der Umfrage zu schlecht erklärt wurde. Am wichtigsten wurde in Abbildung 4.6 die Verteilung von eigenen Apps gesehen. Dies lässt auf eine offene Einstellung gegenüber eigens entwickelten Lösungen schließen.

4.1.6 TOE Analyse

Anhand des Technology-Organisation-Environment-Frameworks (TOE) soll ein Zusammenhang zwischen den einzelnen Teilbereichen und der Annahme von MDM Systemen aufgestellt werden. Als Zielwert wird hierzu die Frage nach dem aktuellen Status der MDM Umsetzung im Unternehmen herangezogen (siehe Abbildung 4.7). Dabei ist von einer großen Anzahl von Unternehmen noch keine Umsetzung eines MDM Systems geplant. Laut TOE haben die drei Gebiete Technologie, Umfeld und Unternehmen einen Einfluss auf die Annahmen von neuen Technologien. In der Auswertung werden die Daten weiter vereinfacht in eine Gruppe, in der die Einführung eines MDM Systems nicht geplant ist, und eine Gruppe, die ein MDM System bereits einsetzt bzw. ein Projekt für die MDM Umsetzung vorhanden ist, eingeteilt. Dazu werden die Antwortmöglichkeiten „Eingesetzt“, „Genehmigt“, „Geplant“ und „Konzept“ auf der Frage nach dem MDM Status (siehe Abbildung 4.7) in einen Faktor zusammengefasst.

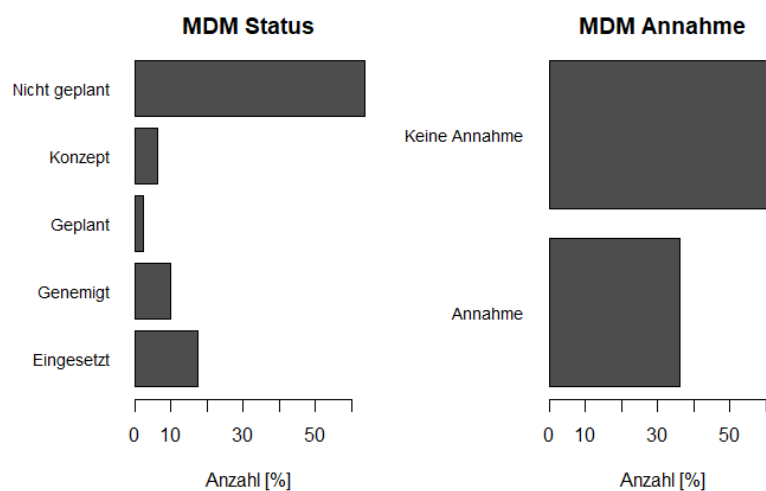


Abbildung 4.7: MDM Umsetzung Status und MDM Annahme

Für die Auswertung werden die Faktoren Technologie, Organisation und Umfeld aus dem TOE Framework herangezogen. Dazu wurden die Fragen in Parameter gruppiert (siehe Tabelle 4.2). Die Teilfragen bei den einzelnen Parametern wurden durch eine Durchschnittsfunktion zusammengefasst. Dabei wurde die Antwort „Keine Angabe“ als 4 – Neutral der Likert Skalar gewertet. Bei der Berechnung der Unternehmensgröße wurde die Klassifikation nach den Vorgaben der EU verwendet (Europäische Union, 2003). Die Parameter wurden mithilfe der z-Transformation normiert, um besser vergleichbar zu werden.

Mithilfe einer logistischen Regression wurde ein Modell zur Vorhersage der Daten berechnet. Dabei wurden die Parameter aus Tabelle 4.2 der Annahme eines MDM Systems gegenübergestellt. Für die Parameter „Anzahl der mobilen Geräte“ und „Unternehmensgröße“ wurde ein Interaktionsterm erstellt, da bei größeren Unternehmen mit einer größeren Anzahl an Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern eine größere Anzahl an Geräten erwartet wird. Das Modell wurde mit statistischen Methoden wie einem Ausreißertest, einer Varianzanalyse und weiteren Überprüfungen validiert und die Parameter mit Hilfe einer Varianzanalyse ausgewertet. Als Signifikanzniveau wurde 0,95 herangezogen und somit p-Values, die kleiner als 0,05 sind als

signifikant angenommen. Dabei wurde festgestellt, dass die Parameter „Interne Unterstützung“, „Anteil Mitarbeiter mit mobilen Geräten“, „COPE“, „Empfehlung von Geschäftspartnern“, der „relative Vorteil“ sowie die „Nutzung von Handys ohne Internetfunktion“ einen starken Beitrag zur Aussagekraft des Modells leisten. Die Parameter „Unternehmensgröße“, „Mitarbeiter Technikaffinität“, „BYOD“, „Konkurrenz“, „Regulation“, „Kompatibilität“ und „Komplexität“ wenig bis gar nicht zur Aussagekraft des Modells beitragen (siehe Tabelle 6.26).

Parameter	Fragen
Interne Unterstützung	C2
Unternehmensgröße	C4, C5
Anteil Mitarbeiter mit mobilen Geräten	M7
Anzahl mobile Geräte	M8
Konkurrenz	U15
Empfehlung	U14
Regulierungen	U16
Mitarbeiter Technikaffinität	U17
BYOD (Bring your Own Device)	M13
COPE (Corporate Owned Private Enabled)	M13
Relativer Vorteil	V18
Kompatibilität	V19
Komplexität	V20
Nutzung von Smartphones	M9
Nutzung von Handys	M9
Nutzung von Tablets	M9

Tabelle 4.2: Zuordnung der Fragen zu den Parametern

Als stärkste Einflussfaktoren haben sich die „Interne Unterstützung im Unternehmen“, die „Empfehlung durch Geschäftspartner“ und die „Nutzung von Handys ohne Smartphone Funktionalität“ herausgestellt. Dabei wirken sich die ersten beiden Parameter positiv und der letzte Parameter negativ auf die Annahme aus. Das heißt, je größer die Nutzung von Handys im Unternehmen ausgeprägt ist, umso unwahrscheinlicher ist die Annahme eines EMM Systems. Das ist klar nachvollziehbar, da Handys ohne Smartphone Funktionalität in der Regel nicht von EMM Systemen unterstützt werden.

Neben den erwähnten Parametern konnten noch die Faktoren „Anteil an Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern mit mobilen Geräten“ und „Technikaffinität der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter“ mit positiven Einfluss auf die Annahme identifiziert werden. Wobei die Technikaffinität wenig Einfluss auf die Aussagekraft des Modells hat und somit eher vernachlässigt werden kann. Als negativer Einflussfaktor wurde neben der „Nutzung von Mobilgeräten ohne Internetfunktionalität“ noch die „Technikaffinität der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter“ identifiziert, die aber auch keine hinreichende Auswirkung auf das Modell und somit keinen starken Einfluss hat. Alle weiteren Faktoren des Modells haben keinen signifikanten Einfluss oder keine starke Auswirkung auf die Erklärung der Daten und damit auf die Annahme der Technologie EMM.

4.1.7 Auswertung Freitextfrage

Am Ende der Umfrage war es möglich, in einem Freitext die Frage „welche Merkmale eine EMM Lösungen mitbringen müsste, um im Unternehmen der Teilnehmenden eingesetzt zu werden“ zu beantworten. Diese Gelegenheit wurde von einem Teil der Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Umfrage genutzt. Die wichtigsten Themen mit den meisten Erwähnungen sollen im folgenden Abschnitt analysiert werden.

Eine Antwort war, dass eine bestehende Software, die im Unternehmen eingesetzt wird, mobile Geräte nicht unterstützt. Demnach können die Vorteile, die durch ein EMM System möglich sind, nicht oder nur teilweise genutzt werden. Speziell angesprochen wurden Warenwirtschafts- und Kundenverwaltungsprogramme. Erst nach dem Austausch oder Upgrade der bestehenden Softwarekomponenten können diese auf mobilen Endgeräten eingesetzt werden.

Der Punkt war die Integration in bestehende Softwarelandschaften. Hier muss ein EMM System die Möglichkeit bieten, es zu integrieren. Zusätzlich muss es wartungsarm und einfach sein, um durch ein neues System nicht unnötige Ressourcen zu verschwenden. Für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Unternehmens soll der Einsatz von EMM Systemen möglichst einfach und ohne viel zusätzlichen Aufwand erfolgen. Einige der Teilnehmenden waren auch der Meinung, dass ein EMM System als Cloud-System zur Verfügung stehen müsste. Damit wird der Betrieb der Software an ein dienstleistendes Unternehmen ausgelagert, das Unternehmen hat somit weniger Aufwand und benötigt intern weniger Know-how. Neben den technischen Problemen soll das System auch eine Self-Service Komponente beinhalten, sodass das externe IT-Dienstleistungsunternehmen nicht bei jeder Änderung benötigt wird und gewisse Aufgaben an Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter delegiert werden können.

Ein EMM System muss, den Antworten der Teilnehmerinnen und Teilnehmern zufolge, ein transparentes Preismodell aufweisen. Es soll nur das gezahlt werden müssen, was auch verwendet wird (Pay-Per-Use). Hier wurde die Scheu von vielen Teilnehmenden, dass wieder ein neues System angeschafft werden muss, das eine hohe Investitionssumme erfordert, ersichtlich.

4.2 Anbieter- und Produktübersicht

In diesem Abschnitt werden ausgewählte Produkte und anbietende Firmen vorgestellt und eine Stärken-Schwächen Analyse durchgeführt. Aufgrund der großen verfügbaren Anzahl von anbietenden Firmen am Markt können nicht alle Firmen verglichen werden. Die anbietenden Firmen wurden einerseits anhand der Magic Quadrant von Gartner (2017) und andererseits durch die praktischen Erfahrungen von Rossgatterer (2017) ausgewählt. Dabei wurde die Verfügbarkeit in Österreich sowie die Unterstützung der Sprache Deutsch als wichtige Kriterien zur Auswahl herangezogen. Das liegt vor allem daran, dass KMU nicht so einfach international einkaufen können und oft eine lokale Partnerfirma für die Umsetzung benötigen.

Es wurden die Produkte Citrix XenMobile, VmWare Airwatch, MobileIron, Samsung Knox, WSO2 IoT Server, Miradore, AppTech360, IBM MaaS360, Matrix42 und Miradore zur näheren Analyse ausgewählt. Bei den Produkten handelt es sich, mit Ausnahme vom WSO2 IoT Server, um proprietäre Lösungen, die von den Hersteller- und deren Partnerfirmen vertrieben werden. Beim WSO2 IoT Server handelt es sich um eine OpenSource Lösung, die vom Hersteller WSO2 weiterentwickelt wird.

Die angegebenen Preise sollen rein als Vergleichswert dienen und stellen nicht die konkreten Verkaufs- und Vertragspreise dar. Diese können je nach Projekt, Geräteanzahl und Verhandlungen mit den Herstellerfirmen immens abweichen.

4.2.1 Citrix XenMobile

Das EMM Produkt von Citrix nennt sich XenMobile und bietet umfangreiche EMM Funktionalität. Eine der großen Stärken ist die gute Integration der Plattform in eine bestehende Citrix Infrastruktur. Daneben zeichnet sich die Lösung durch die Worx Unternehmensanwendungen aus, die Containerlösungen auf allen Plattformen bieten. Seit 2017 ist XenMobile auch als Erweiterung der Microsoft Intune Lösung verfügbar und kann in Kombination oder eigenständig eingesetzt werden. Als Schwächen wird der eher langsame Support neuer Betriebssystemversionen gegenüber der Konkurrenz angeführt. Es gibt auch für die Verwaltung der Endgeräte weniger Funktionen als bei anderen Produkten. Der Verkauf erfolgt über Integrationspartnerfirmen, die auch andere Citrix Produkte einführen und umsetzen. Davon gibt es in Österreich einige Anbieter. Die Lösung ist sowohl als Cloud-Service als auch On-Premise verfügbar. Die Preise starten bei ca. 3 \$ pro Gerät im Monat für Basis MDM Funktionen. Die komplette EMM Suite von Citrix kostet ca. 10 \$ pro Gerät und Monat bei der Cloud Variante. (Citrix Systems Inc, 2017; Ferrill & PCMag. Reach, 2017a; Gartner et al., 2017)

4.2.2 VmWare Airwatch

VmWare bieten mit dem Produkt Airwatch den aktuellen Leader im Gartner Magic Quadrant an. Es handelt sich dabei um die EMM Lösung mit dem größten Funktionsumfang. VmWare ist sehr gut in die Produkte von VmWare integriert und wird seit der Akquise von EMC durch Dell in die Produktwelt von Dell EMC integriert. Das ist auch eine der großen Stärken dieser Lösung. Neue Betriebssystemfunktionen sind sehr schnell verfügbar. Als Nachteile dieser Lösung listet Gartner vor allem den Support und teilweise die Qualität der Lösung auf. Das Produkt kann über VmWare Solution Provider bezogen werden. Die Lösung ist sowohl als Cloud-Service als auch als On-Promise Lösung vorhanden. Die Preise starten bei ca. 5 \$ und gehen bis 10 \$ pro Gerät und Monat bei der Cloud-Variante. (Gartner et al., 2017; Verhovnik & trusted GmbH, 2017; VMware Inc, 2017)

4.2.3 MobileIron

Der Anbieter MobileIron bietet ein EMM System an, das ohne Abhängigkeiten zu anderen Produkten des Herstellers angeboten wird und sich auf EMM Funktionen konzentriert. Durch die Fokussierung auf die Entwicklung eines EMM Systems wurden viele Drittanbieter über Schnittstellen in das System eingebunden, somit kann dieses System einfach in bestehende IT-Lösungen integriert werden. Da es sich dabei aber um einen eigenen Hersteller handelt, ist die Integrationstiefe in viele Produkte nicht so tiefgreifend, wie bei den Produkten anderer Hersteller, die eigene Systeme verbunden haben. Mit der Containerlösung Apps@Work können auch viele Drittanbieter Apps für Unternehmenszwecke genutzt werden. (Gartner et al., 2017; MobileIron, 2017; Stepney, Gordon & Taylor, 2017)

4.2.4 WSO2 IoT Server

Bei dem WSO2 IoT Server und dessen Vorgänger dem WSO2 EMM Server handelt es sich um eine OpenSource Plattform, die für die Verwaltung von Geräten verwendet werden kann. Durch das Internet of Things (IoT) im Namen wird bereits der neue Fokus der Lösung auf die Vernetzung und Verwaltung von Geräten aller Art ersichtlich. Mit der Plattform können aber auch Geräte mit den Betriebssystemen Android, Apple iOS und Microsoft Windows verwaltet werden. Durch den offenen Source Code der Lösung kann das System an die jeweiligen Anforderungen mit dem jeweiligen Spezialwissen sehr gut an die Anforderungen angepasst werden. WSO2 bietet zusätzlich auch eine Cloud-Variante und kommerziellen Support seiner Lösung an. Der Vertrieb erfolgt über ein Partner-Netzwerk. Gegenüber anderen Anbieterfirmen bietet diese Lösung einen nicht so großen Funktionsumfang und weniger mitgelieferte Integrationsmöglichkeiten zu bestehenden IT-Systemen. Die Verwendung der Software ist gratis. Die Cloud gehostete Variante startet bei ca. 2 \$ pro Gerät und Monat. (Farnham, 2017; WSO2, 2017)

4.2.5 Miradore

Bei Miradore handelt es sich um einen finnischen Anbieter mit einem kostenfreien MDM System. Das System kann zu einem kompletten EMM System erweitert werden. Für das System steht ein Cloud-Service zur Verfügung, das mit allen EMM Funktionen 2 \$ pro Gerät und Monat kostet. Damit ist es in der Marktanalyse dieser Arbeit gleich günstig wie die Cloud gehostete Variante von WSO2, bietet aber mehr Funktionen. Der Hersteller ist stark in Europa vertreten. Neben der Verwaltung von mobilen Geräten können mit Miradore auch weitere IT-Geräte verwaltet werden. Dabei spricht der Anbieter von seinem Produkt als Unified Endpoint Management (UEM). Durch die geringen Kosten, eine einfache Testversion und die Verfügbarkeit von Ansprechpersonen vom Unternehmen eignet sich die Lösung sehr gut für KMU. (Bayton, 2016; Miradore Ltd, 2017)

4.2.6 IBM MaaS360

Das Unternehmen IBM bietet mit MaaS360 eine EMM Suite an. Dabei liegt der Fokus auf der IT-Sicherheit der mobilen Endgeräte. Wie bei anderen Herstellerfirmen von einer größeren Produktpalette integriert sich auch MaaS360 sehr gut in weitere IBM Produkte. Laut Gartner konzentriert sich IBM mit diesem Produkt vor allem auf KMU, was sich durch eine Testversion abzeichnet. Diese ist aber nur in der USA verfügbar. Bei Innovationen und Unterstützung neuer Funktionen hinkt MaaS360 der Konkurrenz jedoch hinterher. Auch kann das Produkt nur als Cloud-Angebot genutzt werden. Dadurch ergeben sich aber auch einfachere Installations- und Integrationsfunktionen. Der Preis startet bei ca. 4 \$ pro Gerät und Monat. (Ferrill & PCMag. Reach, 2017b; Gartner et al., 2017)

4.2.7 Matrix42

Bei Matrix42 handelt es sich um einen deutschen Anbieter für Arbeitsplatzmanagement (Workspace Management) Software. Dabei lag historisch ein starker Fokus auf die Windows Plattform, seit einigen Jahren wird aber auch ein EMM System für mobile Betriebssysteme angeboten. Die EMM Suite kann nicht einzeln erworben werden, sondern ist in der Unified Endpoint Management (UEM) Lizenz enthalten. Die Lizenzierung erfolgt nach Nutzenden und nicht nach Geräten, sodass die Verwendung von Matrix42 für das gesamte UEM Sinn macht. Die Software bietet eine gute API-Schnittstelle für die Automatisierung von Aufgaben und Schnittstellen. Der Funktionsumfang im Bereich von EMM ist gegenüber den Mitbewerberinnen und Mitbewerbern etwas eingeschränkt, vor allem ist kein eigenes SDK für die App-Entwicklung vorhanden. Die EMM Lösung integriert sich nahtlos in weitere Produkte des Herstellers wie UEM, Service Desk. (Gartner et al., 2017; Matrix42 AG, 2017)

4.2.8 Samsung EMM und Samsung KNOX

Samsung bietet mit der KNOX Produktfamilie Lösungen für den sicheren und optimierten Betrieb von Samsung Geräten in Unternehmen an. Der Funktionsumfang geht dabei von Hardware- und Betriebssystem-Funktionen auf Samsung Geräten, über eine Containerfunktion für Unternehmensanwendungen bis hin zu Enrollment- und Verwaltungsfunktionen für größere Gerätebestände. Die Betriebssystem- und Hardware-Funktionen werden von Samsung offengelegt und werden von einer Vielzahl an MDM Herstellern implementiert. (Samsung, 2017)

Zusätzlich bietet Samsung eigene Lösungen für die Verwaltung von Geräten am Markt an. Dabei beschränkt sich der Hersteller nicht nur auf eigene Geräte, sondern unterstützt auch andere Android Geräte und das Apple iOS Betriebssystem. Samsung SGS EMM wird mit dem Fokus auf große Unternehmen angeboten. Das Produkt hat den Anspruch, den kompletten Funktionsumfang eines EMM Systems abzudecken. Daneben wird mit Samsung Knox Manage eine kleinere Version mit dem Fokus auf der Verwaltung von Geräten (MDM) und der Bereitstellung von Anwendungen (MAM) in der KNOX Produktfamilie angeboten. Dieses Produkt ist durch die einfache Verwaltung von Endgeräten und dem Fokus auf Funktionen im Bereich von MDM und MAM speziell für KMU geeignet. Laut Rossgatterer (2017) wird ein sehr attraktiver Preis pro Gerät und Monat angeboten, der unter dem der Konkurrenz liegt. Weitere Informationen zur Preisgestaltung sind ohne konkrete Projektanfrage nicht öffentlich zugänglich. (Madden, 2017; Samsung, 2017; Samsung SDS Europe, 2017)

4.2.9 Zusammenfassung

In dem aktuellen Abschnitt wurden einige Angebote basierend auf Gartner (2017) und Rossgatterer (2017) ausgewählt. Diese Auswahl ist nicht für den ganzen Markt aussagekräftig und soll nur einen groben Überblick über angebotene Funktionen, die Verfügbarkeit und grobe Preiskategorien für die Produkte ermöglichen. Bei einer Auswahl in einem KMU können die gleichen Produkte oder andere und weitere berücksichtigt werden. Dies kommt stark auf bestehende IT-Infrastruktur und die verfügbaren Integratoren für die Lösung an. Bei einigen Produkten wurde ersichtlich, dass diese speziell mit weiteren Systemen der gleichen Herstellfirma kombiniert werden können und dadurch ein zusätzlicher Nutzen für die Kundschaft entsteht. Die Auswahl und die dabei verwendeten Kriterien müssen bei einer Neuananschaffung erarbeitet werden und sind nicht Bestandteil dieser Arbeit.

Neben der Entscheidung welches Produkt in einem Unternehmen zum Einsatz kommt, sollte auch eine Eigenentwicklung des Systems bedacht werden. Dies kann je nach Unternehmen und gewünschten Funktionen sinnvoll sein und muss individuell für ein Unternehmen entschieden werden. Dabei sollte aber beachtet werden, dass im System eine komplexe Betriebssystem-Integration notwendig ist, die laufend an neue Betriebssystemversionen angepasst werden müssen. Dadurch wird eine laufende Weiterentwicklung zu fortlaufenden Kosten führen. Alternativ zu einer kompletten Eigenentwicklung kann auch auf OpenSource Lösungen gesetzt werden, die speziell an die Bedürfnisse angepasst werden können. Durch den verfügbaren Quellcode sind tiefgreifende Änderungen an dem System möglich. Um diese Vorteile zu nutzen,

muss entsprechendes Know-How aufgebaut werden und bei Änderungen zur Verfügung stehen. Wie bereits bei der Eigenentwicklung muss hier auch eine fortlaufende Weiterentwicklung berücksichtigt werden. In dieser Arbeit wurde beispielhaft das OpenSource System WSO2 IoT Server untersucht, mit dem eine Verwaltung von Endgeräten möglich ist. Gegenüber den anderen untersuchten Angeboten sind einige Funktionen in der OpenSource Lösung nicht vorhanden. Speziell die Unterstützung der aktuellen Massen-Provisionierungs-Systeme von iOS und Android führt beim WSO2 IoT Server zu Problemen. Spielt diese Funktion, aufgrund einer geringen Anzahl von Endgeräten keine Rolle, kann auch der WSO2 IoT Server eine mögliche Lösung für KMU mit speziellen Anforderungen sein.

Für die weitere Evaluierung in dieser Arbeit wird das System Miradore eingesetzt, das eine Cloud Version unterstützt, sodass der Autor dafür keine eigenen Systeme betreiben muss. Es hat eine gratis Version sowie einen unkomplizierten Zugang zu einer Testversion für alle Funktionen und ist aufgrund der Preispolitik und des Umfangs aus Sicht des Autors sehr gut für den Einsatz in KMU geeignet ist. Diese Auswahl soll keine Vorauswahl oder eine Empfehlung für das System darstellen, sondern muss, wie bereits zuvor erwähnt, in jedem Fall für das jeweilige Unternehmen individuell evaluiert werden.

4.3 Marktpotential

Der EMM Markt wird laut der Radicati Group (2017) sein globales Wachstum fortsetzen. Dieser Erkenntnis wird auf mehrere Trends zurückgeführt, wie zum Beispiel Bring Your Own Device (BYOD) und den Mix von privaten und geschäftlichen Daten, der mobile Zugang für Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern zu Geschäftsdaten, die steigende Zahl an mobilen Anwendungen, Sicherheitsbedenken und regulatorische und Compliance-Vorgaben. Diese Trends decken sich auch mit der Literaturrecherche dieser Arbeit, mit den Problemen und Gründen für die Einführung einer EMM Lösung. Eine Wachstumsrate von 18% über die nächsten fünf Jahre wird prognostiziert, die im Vergleich zum durchschnittlichen Wachstum sehr hoch ist. (The Radicati Group Inc, 2017)

Auch das Unternehmen Zion Market Research (2016) sieht einen ähnlichen Trend im EMM Markt. Dabei wird der Markt aktuell vor allem von den Branchen Banken, Finanzdienstleister und Versicherungen dominiert, da hier die Sicherheitsanforderungen und das Sicherheitsbewusstsein höher sind. Das Zion Market Research erwartet jedoch, dass andere Branchen zu den genannten aufschließen und vor allem im Bildungssektor werden starke Zuwächse erwartet. Das wird auf die steigende Digitalisierung im Bildungsbereich und die damit stark wachsende Anzahl von Geräten zurückgeführt. (Zion Market Research, 2016)

Ausgehend von diesen Informationen kann von einem starken Wachstum im Bereich von EMM ausgegangen werden. Beide Berichte identifizieren den Trend eines Wachstums durch regulatorische Anforderungen, was vor allem in Europa durch die neue Datenschutz-Grundverordnung eine Rolle spielt. Das betrifft auch stark den österreichischen Markt. Durch alle genannten Trends werden sich aber nicht nur große Unternehmen mit dem Thema beschäftigen, sondern auch kleine und mittlere.

4.4 Erkenntnisse

Ausgehend von der Literaturrecherche aus Kapitel 2 und Kapitel 3 sowie der Marktanalyse aus Kapitel 4 werden Hypothesen über Funktionen abgeleitet, die die Annahme von EMM Systemen in KMU in Österreich positiv sowie negativ beeinflussen können. Für diese Hypothesen wird im nächsten Kapitel ein Prototyp eines EMM Systems erstellt und mittels Experteninterviews evaluiert. In der Umfrage wurden die gewünschten Funktionen von MDM Systemen abgefragt. Dabei wurden alle Funktionen als relevant eingestuft (siehe 4.1.5). Das kann darauf zurückgeführt werden, dass es sich bei diesen Funktionen um Basismerkmale nach Kano (1984) handelt und diese deshalb auf jeden Fall vorhanden sein müssen. Diese beeinflussen die Annahme von MDM Systemen nicht positiv, sondern es wirkt sich negativ aus, wenn diese Funktionen nicht vorhanden sind. Aufgrund der Marktrecherche wurde ersichtlich, dass alle untersuchten Produkte am Markt all diese Funktionen mitbringen.

Bei der Auswertung der Umfrage wurden die Faktoren „interne Unterstützung im Unternehmen“, „Empfehlung durch Geschäftspartner“ und die „Nutzung von Mobilgeräten ohne Internetfunktion“ als signifikante Einflüsse identifiziert. Der negative Einfluss von Mobilgeräten ohne Internetfunktion ist naheliegend, da die Verwaltung von Geräten mit einem MDM System über das Internet funktioniert. Werden keine Geräte mit Internet eingesetzt, ist nachvollziehbar, dass kein MDM System eingesetzt werden kann. Daher wird dieser Einfluss in der vorliegenden Arbeit nicht weiter analysiert. Als nächster signifikanter Einflussfaktor wurde die „Empfehlung vom MDM System durch Geschäftspartner“ erkannt. Je stärker der Einsatz und die „Empfehlung von MDM Systemen bei Geschäftspartnern“ ist, umso eher setzt ein Unternehmen selbst ein MDM System ein. Da dieser Faktor bei der Einführung nicht beeinflusst werden kann, wird auch dieser in der Arbeit nicht weiter untersucht.

Als dritter relevanter Einfluss wurde die Unterstützung für die Einführung von EMM im Unternehmen identifiziert. Dieser Faktor setzt sich aus der Unterstützung der Angestellten, der Unternehmensführung und der IT-Abteilung zusammen. In der Auswertung der Analyse wurde die interne Unterstützung als stärkster Faktor für die Annahme identifiziert. Daher soll dieser Einfluss in der vorliegenden Arbeit näher betrachtet werden. Möchte ein Unternehmen die Annahme einer neuen Technologie im Unternehmen beschleunigen, so muss die Unterstützung der Unternehmensführung sichergestellt sein, ansonsten sind weitere Optimierungen nicht zielführend. Auch die Unterstützung der IT-Abteilung kann durch die Führung vorgegeben werden. Um die Unterstützung der Angestellten für ein Projekt oder ein neues System zu erlangen, mit dem die Angestellten täglich arbeiten, muss das Management entsprechende Maßnahmen treffen. Ausgehend von dieser Analyse wird eine erste Hypothese für die Annahme von MDM Systemen in Österreich definiert.

H1: Durch die Steigerung der Mitarbeiterunterstützung bei der Einführung von Enterprise Mobility Management (EMM) in kleinen und mittleren Unternehmen in Österreich kann die Annahme der neuen Technologie gesteigert werden.

Um im Unternehmen die allgemeine Zufriedenheit der Angestellten zu steigern, wird in vielen Unternehmen die Nutzung des Firmen-Smartphones für private Zwecke gestattet. Das ist vor

allem in KMU stark verbreitet. Um die Zufriedenheit der Angestellten in diesem Bereich zu erhöhen und diesen Prozess im Unternehmen zu standardisieren, wurde die Idee eines definierten Ablaufs für die Bestellung und Bereitstellung von Unternehmensgeräten im Zusammenhang mit dem MDM System entwickelt. Dabei soll an den Geräten der Angestellten eine Anwendung installiert werden, mit der sie die neuen Geräte vorab ansehen und dann automatisch bestellen können. Das Unternehmen kann über die App spezielle Bonusprogramme für die Angestellten koordinieren und hat einen definierten Prozess, mit dem neue Geräte bestellt werden können. Damit sollen die Unterstützung und der relative Vorteil für die Angestellten erhöht und somit die Steigerung der Annahme der Technologie erreicht werden.

H2: Durch eine integrierte Bestellplattform für mobile Geräte kann die Mitarbeiterzufriedenheit erhöht und somit die Annahme von Enterprise Mobility Management (EMM) in kleinen und mittleren Unternehmen in Österreich beschleunigt werden.

Gegenüber der Preisgestaltung für das Gesamtsystem, das sehr abhängig von individuellen Angeboten ist, konnte in der Umfrage auch eine interne Preisgestaltung als mögliches Kriterium für die Annahme im Unternehmen identifiziert werden. Dabei geht es nicht nur um die Kosten der EMM Lösung, sondern um die Gesamtkosten von mobilen Geräten und Anwendungen. Die Kosten für ein mobiles Gerät lassen sich beispielsweise aus den Kosten für den Mobilfunktarif, das Gerät und die Verwaltung der Geräte ableiten. Durch die private Nutzung von Unternehmensgeräten gibt es in einigen Unternehmen ein Mitspracherecht und eine mögliche Kostenbeteiligung von Angestellten für die Auswahl von Geräten. Um diesen Prozess abzubilden, kann eine transparente Kostendarstellung für die Angestellten einen positiven Einfluss auf die Annahme einer EMM Lösung haben.

H3: Durch die transparente Kostendarstellung können die laufenden Mobilfunkkosten verringert, die Unterstützung der Mitarbeiter erhöht und somit die Annahme von Enterprise Mobility Management (EMM) in kleinen und mittleren Unternehmen in Österreich beschleunigt werden.

Die aus der Marktanalyse gewonnenen Hypothesen haben unterschiedliche Innovationskraft. Die Definition von standardisierten Prozessen und Nutzung bei der Einführung neuer Informationssysteme ist seit Jahren gängige Praxis. Auch der Einfluss von regulatorischen Vorgaben, wie der Datenschutz Grundverordnung, ist bereits im TOE Framework (siehe Abschnitt 2.6) beschrieben. Für die weitere Untersuchung in dieser Arbeit soll daher der Einfluss einer Bestell- und Kostentransparenzplattform auf die Annahme von EMM herangezogen werden. Im nächsten Kapitel wird dazu ein Prototyp, von der Umsetzung bis hin zur Evaluierung der Hypothesen beschrieben.

5 PROTOTYP

In Kapitel 4 wurde der Enterprise Mobility Management (EMM) Markt für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) in Österreich analysiert. Aus den Erkenntnissen der Marktanalyse wurden Hypothesen abgeleitet. Aufbauend auf diesen Hypothesen soll in diesem Kapitel nun ein Konzept für die Entwicklung der MyDevice Anwendung erstellt werden, die eine transparente Kostendarstellung und einen integrierten Bestellprozess anbietet. Danach wird die Implementierung dieser Plattform beschrieben, die mittels Experteninterviews evaluiert wird. Abschließend werden die Erkenntnisse, die aus dem Prototypen gewonnen wurden, zusammengefasst.

5.1 Konzept

In diesem Konzept soll die MyDevice App für mobile Geräte beschrieben werden. Mithilfe dieser Anwendung soll die Annahme von EMM in KMU erhöht werden. Es wird angenommen, dass Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter die Wahl zwischen mehreren mobilen Geräten haben und durch Übernahme von Mehrkosten ein teureres Gerät auswählen können. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter können in der App die Kosten neuer Geräte einsehen und ein neues Gerät bestellen. Das Unternehmen kann dadurch den Überblick über die entstandenen Kosten behalten und eigenverantwortliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter können Kosten einsparen.

5.1.1 Ausgangslage und Ziele

In der Marktanalyse des EMM Marktes in Österreich wurde klar die Kostensensitivität der Unternehmen ersichtlich. Mobile Geräte werden in KMU gemeinsam mit dem Mobilfunk Tarif erworben. Die Kosten werden dabei in der Regel monatlich im Nachhinein verrechnet. Dabei ist vielen Angestellten nicht klar, wie viel dem Unternehmen der Betrieb des Mobilgeräts kostet. Dieser Umstand kann dazu führen, dass es zu starkem Überschreiten der Gebühren kommt. Würde man diese Information den Angestellten bereits frühzeitig zur Verfügung stellen, könnten diese besser darauf reagieren und fühlen sich durch die Verantwortung mehr in das Unternehmen eingebunden.

Aus der Marktanalyse geht hervor, dass viele KMU die Nutzung von mobilen Unternehmensgeräten für private Zwecke erlauben (COPE) und dass einige die Nutzung von privaten Geräten für den Zugriff auf Unternehmensnetzwerke erlauben (BYOD). In beiden Szenarien nutzen die Mitarbeiterin oder der Mitarbeiter das Gerät sowohl privat als auch beruflich, wodurch die Nutzung des Gerätes steigt. Viele Angestellten wünschen sich daher eine Mitsprache bei der Auswahl des Gerätes, was bei vielen Unternehmen bereits möglich ist. In vielen Fällen werden die Mobilgeräte über den Mobilfunktarif mitbezogen. Bei diesem sind, je nach Tarif, eine Reihe von Geräten bereits inbegriffen und andere wiederum kosten einen Aufpreis. Hier kommt es bei vielen Unternehmen vor, dass Angestellte, die ein teureres Gerät haben möchten, den Aufpreis selbst tragen müssen. Bei BYOD Szenarien kann es ähnliche

Vereinbarungen geben. Das Unternehmen bezahlt dabei beispielsweise einen fixen Betrag oder einen Anteil bei der Anschaffung eines neuen Gerätes und den Angestellten wird eine Auswahl aus mehreren Geräten geboten.

In vielen Unternehmen wird die IT-Infrastruktur teilweise oder komplett an externe Unternehmen ausgelagert. Damit fokussieren sich die Unternehmen stärker auf ihre Kernkompetenzen und kaufen sich Expertenwissen aus anderen Bereichen, wie der IT, zu. Dieser Umstand muss in diesem Konzept berücksichtigt werden, da der Betrieb und die Wartung von IT-Systemen teilweise ausgelagert werden. Auch der Bezug von neuen Geräten erfolgt in vielen Fällen über Dienstleistungsunternehmen, die die Geräte fertig konfiguriert an die Angestellten liefern.

Ausgehend von diesen Problemen ergeben sich drei Ziele für die angestrebte Lösung. Es soll den Angestellten durch eine transparente Kostenaufstellung ein Bewusstsein für die verursachten Kosten vermittelt werden und dadurch Einsparungen möglich sein. Dann soll der Prozess der Bestellung von neuen Mobilgeräten im Unternehmen formalisiert und somit die Mitarbeiterzufriedenheit gesteigert werden. Als letzter Punkt soll ein externer IT-Dienstleister in den Prozess durch diese Anwendung optimal integriert werden können, um dabei keinen zusätzlichen Aufwand zu generieren. Durch diese Vorteile für die Angestellten soll die Annahme von EMM im Unternehmen verstärkt und Barrieren durch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter abgebaut werden.

5.1.2 Allgemein

Die Anwendung soll möglichst einfach zu bedienen und ohne Mehraufwand für die Angestellten nutzbar sein. Dazu soll als Bedienung eine App für das jeweilige mobile Gerät verfügbar sein, mit dem auf die aktuellen und historischen Kosten der eigenen Geräte zugegriffen werden kann. Um die Nutzung der Anwendung möglichst einfach zu gestalten, soll die Anmeldung an der App direkt über das MDM System erfolgen, sodass keine neuen Zugangsdaten verwendet werden müssen. Die Anwendung kann an allen Geräten mit Android und iOS Betriebssystem angewendet werden. Auf das Management Portal kann über den Browser, zu dem nur berechnigte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Zugang haben, und die Einstellungen zugegriffen werden.

5.1.3 Transparente Kostenplattform

Auf der transparenten Kostenplattform werden alle aktuellen und historischen Kosten für eine Angestellte oder einen Angestellten und dessen Gerät dargestellt (siehe Abbildung 5.1). Gegenüber der App vom Mobilfunkanbieter werden in der MyDevice App weitere Kosten neben den Mobilfunkkosten, wie zum Beispiel die Geräteabschreibung, Softwarekosten und weiteres dargestellt. Die Kostenarten können in einer Weboberfläche frei konfiguriert werden. Damit können die detaillierten Kosten des Mobilfunktarifs, Kosten oder Abschreibungen von Geräten, Software Lizenzkosten oder Aktivierungs- und Inbetriebnahmekosten abgebildet werden. Für die Angestellten werden die einzelnen kostenverursachenden Posten des Gerätes transparent aufgelistet.

Die Konfiguration der Kosten erfolgt über das Management Tool im Webportal von berechtigten Benutzerinnen und Benutzern. Es können Kostenarten frei mit den Typen einmalige Kosten, fixe monatliche Kosten und verbrauchsabhängige monatliche Kosten konfiguriert werden. Bei verbrauchsabhängigen Kosten kann eine Einheit und das Abrechnungsintervall monatlich oder jährlich gewählt werden. Zusätzlich kann ein Freibetrag im Abrechnungsintervall eingestellt werden, um ein inkludiertes Datenvolumen oder Freiminuten abdecken zu können. Die Kosten können den Geräten global oder nach Benutzerrollen, Benutzergruppen oder Geräteprofilen aus dem MDM System zugeordnet werden.

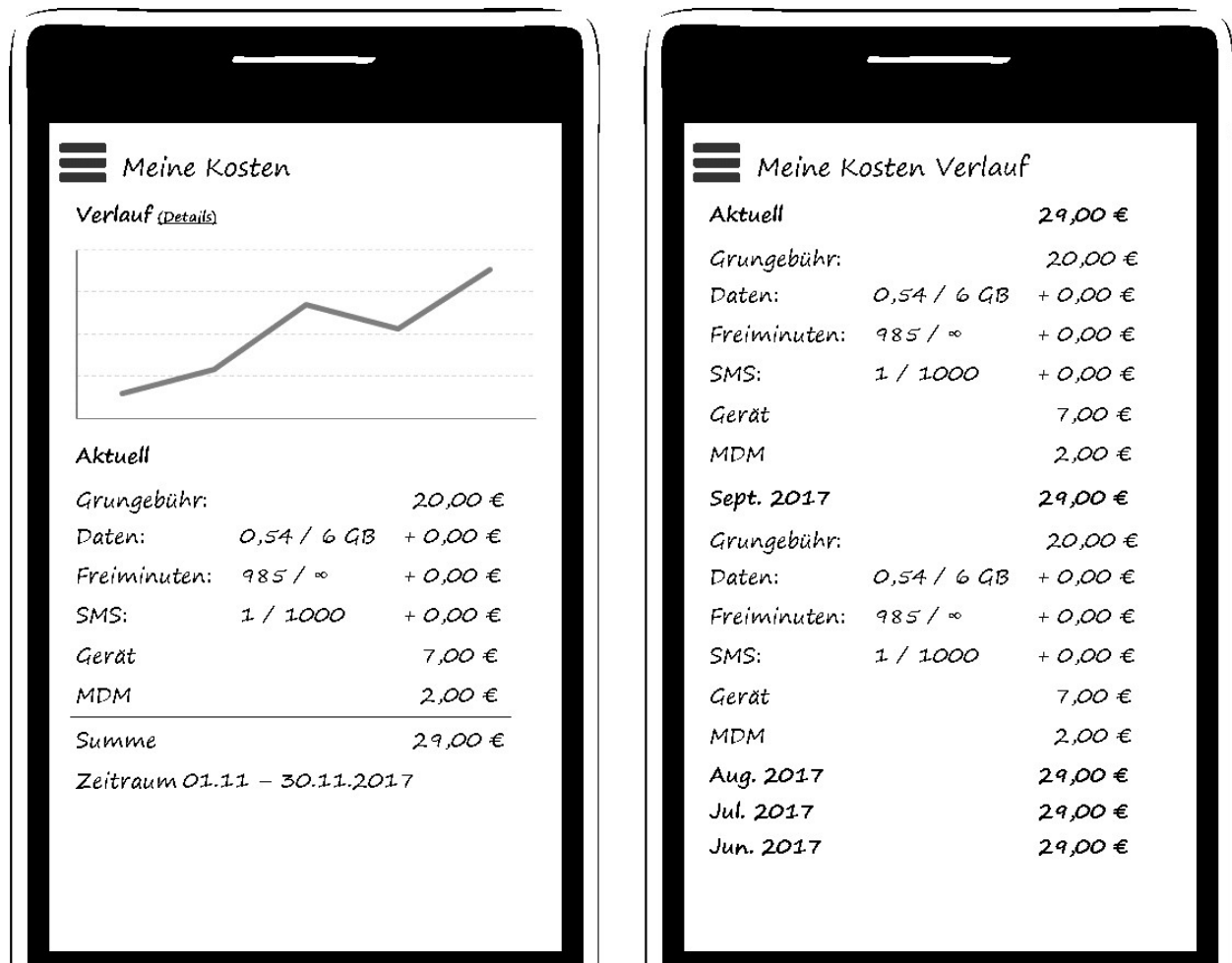


Abbildung 5.1: Mockup der Kostenplattform

Der Verbrauch der Daten kann einerseits direkt am Gerät aufgezeichnet werden, oder wird vom Mobilfunkanbieter abgerufen. Der Zugriff auf die Verbrauchsdaten ist nicht bei allen Betriebssystemen verfügbar, in diesen Fällen wird auf die Daten der Mobilfunkanbieter zurückgegriffen. Diese können im Nachhinein importiert oder über eine Schnittstelle direkt vom Anbieter abgerufen werden. Dabei ist darauf zu achten, dass für den Import unterschiedliche Dateiformate unterstützt und einfach erweitert werden können, da diese je nach Anbieter unterschiedlich ausfallen können. Auch die Schnittstelle wird je nach Anbieter abweichen. Für die Nutzerinnen und Nutzer der Anwendung ist der direkte Abruf der Daten über eine Schnittstelle, die einen Echtzeit-Verbrauch zur Verfügung stellt, optimal. Der Zugriff auf die Schnittstelle muss

jedoch mit dem Anbieter geklärt werden. Einen Export der Verbrauchsdaten bieten in der Regel alle Mobilfunkanbieter an.

Neben der Konfiguration der Kostenstruktur und dem Import von Verbrauchsdaten stehen im Webportal erweiterte Auswertungsmöglichkeiten für den Verbrauch und die Kosten der Nutzerinnen und Nutzer bereit. In dieser Oberfläche können Angestellte, Abteilungen oder das ganze Unternehmen ausgewertet und für Optimierung der Mobilfunkkosten herangezogen werden. Mithilfe dieser Daten können Entscheidungen für Tarifierungen bei Angestellten oder dem Unternehmen unterstützt werden.

Das Konzept der transparenten Kostenplattform und die darin beschriebene Lösung hat gegenüber bestehenden Lösungen vor allem den Vorteil, dass alle im Unternehmen auftretenden Kosten in der Übersicht dargestellt werden können und somit eine transparente Plattform entsteht. Es ist sowohl für die Angestellten als auch für die leitenden Personen schnell und einfach ersichtlich, welche Kosten für das mobile Gerät oder die mobilen Geräte einer Mitarbeitergruppe entstehen. Durch die Auslieferung und die Konfiguration der App über das MDM System ist diese automatisch am Gerät verfügbar, die Angestellten melden sich an und es sind keine weiteren Aktionen notwendig, um diese zu nutzen.

5.1.4 Integrierte Bestellplattform

In der MyDevice App ist direkt eine Bestellplattform integriert. Mit dieser Plattform haben die Angestellten die Möglichkeit, sich ein neues Gerät zu bestellen. Es werden alle verfügbaren Geräte mit den technischen Details und Bildern aufgelistet. Es werden nur Geräte angezeigt, die für die Mitarbeiterin oder den Mitarbeiter zur Verfügung stehen. Sollten Geräte vorhanden sein, bei denen die Angestellten einen Aufpreis selbst tragen müssen, wird dieser Aufpreis transparent dargestellt. Jede Mitarbeiterin und jeder Mitarbeiter kann mehrere Geräte zur Verfügung haben. Das Unternehmen kann Angestellten beispielsweise ein Smartphone, ein Tablet und eine Smartwatch zur Verfügung stellen.

Die Bestellung eines neuen Gerätes ist nicht jederzeit möglich. Die App bietet dafür die Möglichkeit, einen definierten Zeitraum für Mitarbeitergruppen zu konfigurieren, nachdem sie berechtigt sind, ein neues Gerät zu bestellen. Dieser Zeitraum kann beispielsweise mit der Laufzeit eines Mobilfunktarifes gekoppelt werden. Den Nutzerinnen und Nutzern werden in der App die Dauer, wie lange sie das aktuelle Gerät besitzen, sowie der Zeitpunkt, wann sie ein neues bestellen können, angezeigt. Neben dem definierten Zeitpunkt wird auch der Verlust oder der Diebstahl eines Gerätes sowie die Abwicklung von Reparaturen in der App berücksichtigt.

Über das Administrationsportal können die verfügbaren Geräte mit deren Beschreibungen verwaltet werden. Für jedes Gerät oder für Gerätegruppen können Einschränkungen für Angestellte definiert werden. Für Angestellte können Vereinbarungen angelegt werden, die vorgeben, welchen Anteil der oder die Angestellte bei einem Gerät selbst bezahlen muss und nach welchem Zeitraum er oder sie Anspruch auf ein neues Gerät hat. Beispielsweise kann in der Vereinbarung der Anspruch auf ein Smartphone und ein Tablet auf alle zwei Jahre definiert

sein. Gleichzeitig wird für diese Vereinbarung ein Betrag von 350€ vom Unternehmen getragen, den Rest muss die Mitarbeiterin oder der Mitarbeiter selbst tragen.

Bestellungen werden in einem Webportal gesammelt und über einen Freigabeprozess durch eine Führungskraft zur Bestellung freigegeben. Damit wird sichergestellt, dass Angestellte nicht unberechtigt ein neues Gerät bestellen. Neben Geräten kann auch Zubehör zu den Geräten bestellt werden, damit die Angestellten die notwendigen Schutzmaßnahmen für Ihre Geräte treffen können und alle notwendigen Zusatzgeräte wie Kopfhörer zur Verfügung haben.

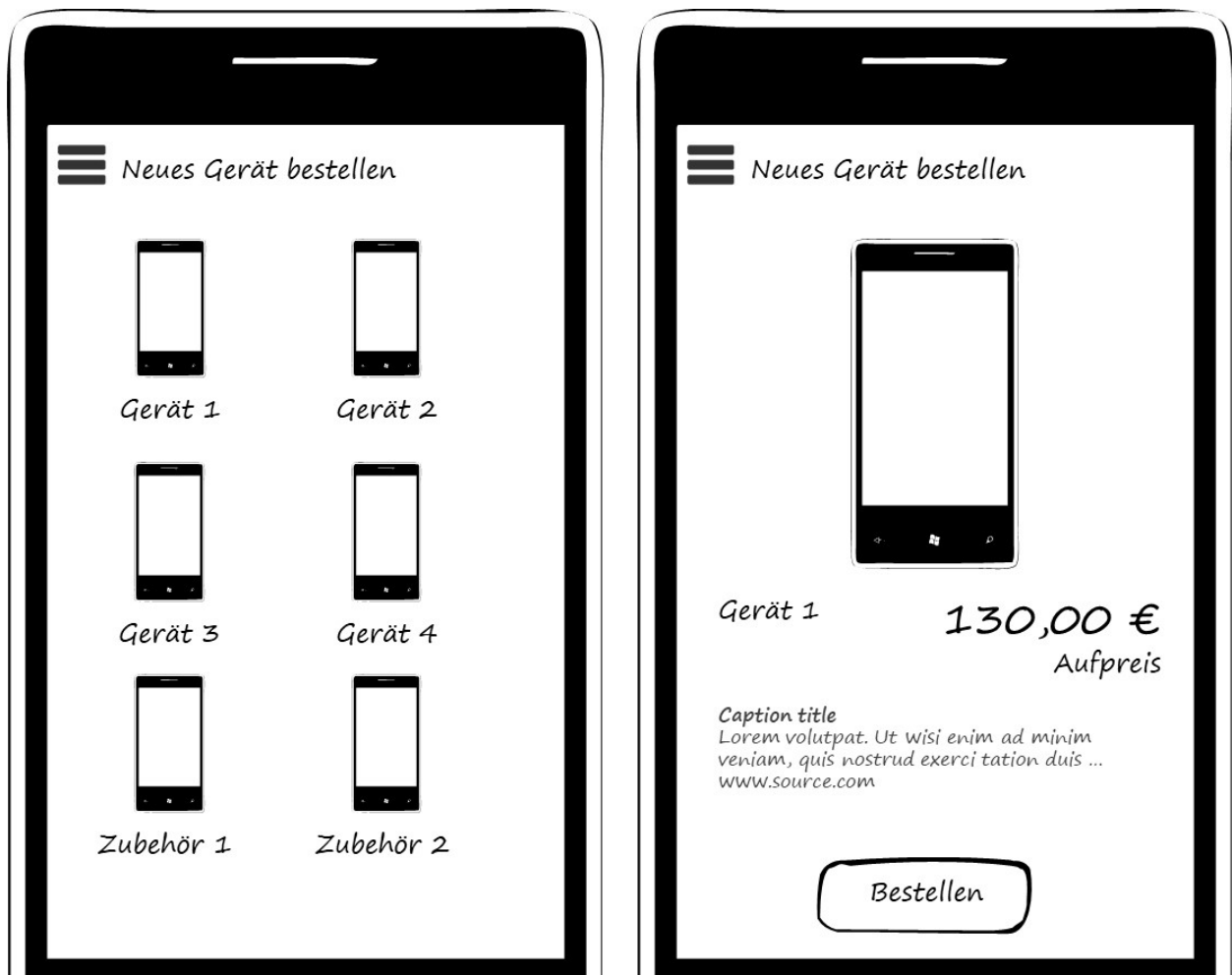


Abbildung 5.2: Mockup integrierte Bestellplattform

Neben der Bereitstellung von notwendigen Arbeitsgeräten kann durch diese Lösung auch ein Belohnungssystem für die Angestellten implementiert werden. Demnach kann der Anspruch auf bessere Geräte oder neues Zubehör durch Variablen wie Telefonkostenoptimierung, gute Arbeit oder ähnliches erhöht werden. Damit kann im Unternehmen neben einem finanziellen Bonussystem ein zusätzlicher Anreiz für die Angestellten geschaffen werden.

Mit dieser Lösung kann der Prozess der Bestellung von Geräten und die Abwicklung von Reparaturen im Unternehmen optimiert werden. Für die Angestellten erfolgt eine transparente Beschaffung von neuen Geräten und sie haben die Möglichkeit, sich vorab über verfügbare Geräte zu informieren.

5.1.5 Integration der Plattform mit einem IT-Dienstleister

In vielen Unternehmen wird ein Teil oder die komplette IT an einen Dienstleister ausgelagert. Dadurch kann sich das Unternehmen auf die Kerngeschäftsprozesse fokussieren und kauft externes Experten Know-how hinzu. Durch eine externe IT kann es aber zu einem zusätzlichen Aufwand in der Kommunikation und Abstimmung kommen. Um diesen mit der neuen Plattform möglichst gering zu halten, werden in diesem Abschnitt Optimierungen und ein Prozess im Zusammenhang mit einem externen Dienstleister beschrieben. Dabei wird angenommen, dass der Dienstleister den gesamten Betrieb und die Verwaltung von mobilen Geräten im Unternehmen übernimmt.

Für die transparente Kostenplattform kann der Dienstleister die Bereitstellung aller Informationen zur Nutzung und den Kosten der mobilen Geräte zur Verfügung stellen. Damit haben das Unternehmen und dessen Angestellte eine transparente Übersicht über alle Kosten. Das Dienstleistungsunternehmen kann die Plattform für die Verrechnung der Kosten an das Unternehmen heranziehen und es kann damit eine nachvollziehbare Verrechnung stattfinden.

Mit der Bestellplattform kann eine Bestellung direkt beim Dienstleistungsunternehmen ausgelöst werden. Nach der Freigabe der Bestellung durch das Management wird der Auftrag automatisch an das Dienstleistungsunternehmen weitergeleitet. Dadurch kann der Bestellvorgang beschleunigt werden. Weiters kann im Reparaturfall direkt von den Angestellten ein Reparaturfall gemeldet werden. Eine schnelle Kommunikation fördert eine schnelle und unkomplizierte Abwicklung im Reparaturfall. Die Angestellten erhalten bei Bedarf beim Austausch des defekten Geräts ein Ersatzgerät. Dadurch erhalten Angestellte ohne lange Wartezeiten ein Ersatzgerät und ein Reparaturfall beansprucht nur mehr sehr wenig Zeit des Angestellten.

Speziell für KMU hat die Bestellplattform den Vorteil, dass bestehende manuelle Prozesse standardisiert und formalisiert werden. Damit gibt es bei einem Defekt oder bei der Anschaffung eines neuen Gerätes definierte Vorgänge, wie eine Mitarbeiterin oder ein Mitarbeiter zu einem neuen Gerät kommt. Zusätzlich werden dadurch die Vorgänge beschleunigt und es muss im Unternehmen weniger Aufwand dafür aufgebracht werden. Durch die transparente Bestellung können auch Rivalitäten und Bevorzugungen unter den Mitarbeitern reduziert werden, da für jede Mitarbeiterin und jeden Mitarbeiter bzw. jede Mitarbeitergruppe dieselben Regeln gelten und diese auch für alle klar ersichtlich sind.

Zukünftig kann mit IT-Dienstleistungsunternehmen in einer Zusammenarbeit eine Plattform für die Verwaltung aus der Sicht des Dienstleistungsunternehmens aufgebaut werden. Diese beinhaltet die Daten für die Abrechnung für das Unternehmen und die Abläufe bei Bestellungen oder im Reparaturfall. Alternativ kann der IT-Dienstleister per E-Mail benachrichtigt werden oder eine Schnittstelle geschaffen werden, damit der IT-Dienstleister die Daten in eigene Systeme integrieren kann.

5.2 Implementierung

Nach der Erstellung des Konzeptes wurde im Rahmen der vorliegenden Arbeit der Prototyp implementiert. Für den Prototyp wurde ein Szenario definiert, das bei der Vorstellung der Experteninterviews zur Veranschaulichung vorgetragen wurde. In diesem Abschnitt wird zuerst ein Szenario, in dem der Prototyp eingesetzt wird, beschrieben. Danach werden die einzelnen Bestandteile des Prototyps und deren Umsetzung näher erläutert. Der Prototyp wurde anhand des Konzeptes in die Bestandteile EMM System, transparente Kostenplattform, integrierte Bestellplattform unterteilt. Vor der Beschreibung der einzelnen Bestandteile wird der Grundaufbau der mobilen App sowie dessen Architektur und Technologien beschrieben.

5.2.1 Szenario für den Einsatz des Prototyps

Die Evaluierung für den Prototyp erfolgt mittels Interview von Expertinnen und Experten aus dem Bereich mobile Anwendungen und mobile Geräte. Dabei wird für die Vorstellung ein Szenario definiert, das auch im Zuge dieser Arbeit für die anschauliche Beschreibung der Funktionen des Prototyps herangezogen werden soll. Das Szenario definiert ein fiktives KMU, in dessen Kontext die einzelnen Funktionen des Prototyps vorgestellt werden.

Das Szenario bezieht sich auf ein mittleres Unternehmen, das sich auf die Spezialanfertigungen von Elektrogeräten spezialisiert hat. Das Unternehmen beschäftigt in Österreich 120 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, davon etwa die Hälfte in der Produktion. Die restlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind im Vertrieb, der Verwaltung sowie im Bereich der Montage der Geräte bei Kundinnen und Kunden tätig. Dabei sind speziell die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Montage und des Vertriebs sehr häufig in ganz Europa unterwegs und nutzen hierzu die Möglichkeit der mobilen Arbeit.

Um die Verwaltung der Geräte zu vereinfachen und rechtliche Anforderungen zu erfüllen, möchte das Unternehmen ein EMM System einführen. Neben weiteren Auslösern ist auch eine Steigerung der Mitarbeiterzufriedenheit und Mitarbeiterproduktivität durch die Verfügbarkeit von Daten und Anwendungen auf mobilen Geräten ein Ziel bei der Umsetzung. Die Integration in die bestehende IT-Landschaft wird in Folge nicht näher behandelt, da diese aufgrund bestehender Systeme in den Unternehmen teils sehr unterschiedlich ausfallen. Auf den mobilen Endgeräten wird in diesem Szenario nur das Betriebssystem Android eingesetzt. Als Geräte werden nur Geräte vom Hersteller Samsung verwendet. Diese Eingrenzung dient der Vereinfachung in diesem Musterszenario.

Das beschriebene Unternehmen setzt bei der IT auf einen externen Dienstleister, der alle Belange in IT-Fragen unterstützt. Auch für die Verwaltung des EMM Systems möchte das Unternehmen auf den externen Dienstleister setzen. Dieser stellt mobile Geräte zu einem definierten monatlichen Betrag pro Gerät zur Verfügung und kümmert sich um alle Abläufe wie Anschaffung, Austausch und Reklamationen. Somit wird das Unternehmen entlastet und kann sich auf die Kernprozesse konzentrieren.

5.2.2 Implementierung Miradore EMM Systems

Die beiden anderen Bestandteile, die transparente Kostenplattform und das integrierte Bestellsystem, des Konzeptes verwenden das Miradore EMM System als Basisplattform, die die Authentifizierung und Verteilung der Anwendung zur Verfügung stellt. Bei der Auswahl des MDM Systems wurden Samsung KNOX, WSO2 IoT Server, Miradore sowie eine Eigenentwicklung analysiert. Bei dem Funktionsumfang wurde schnell klar, dass die Implementierung einer EMM Lösung im Rahmen dieser Arbeit aufgrund des Aufwandes nicht möglich ist. Die Auswahl für das System von Miradore wurde aufgrund der Verfügbarkeit einer Testversion und der einfachen Bedienung und Implementierung gewählt. Die Auswahl spielt für die weitere Evaluierung des Prototyps keine große Rolle und wäre einfach gegen ein anderes bestehendes System austauschbar. Somit sollen in Folge nur beispielhaft die Ergebnisse und die Funktionen des EMM Systems beschrieben werden.

Mit dem Miradore EMM System wurden für die Implementierung im Kontext eines KMU die Funktionen Enrollment, Konfiguration, Anwendungsverteilung und Kontrolle der bestimmten Regeln betrachtet. Dabei werden die Schritte des Gerätelebenszyklus von der Bereitstellung und Konfiguration über die Verteilung der Anwendung bis hin zu der Außerbetriebnahme abgedeckt. Dadurch kann der gesamte mobile Gerätezyklus mit der Anwendung abgedeckt werden. Im Dashboard und den Berichten von Miradore können auf einem Blick und mit detaillierten Auswertungen alle Informationen zu den Geräten im System getroffen werden (siehe Abbildung 5.3).

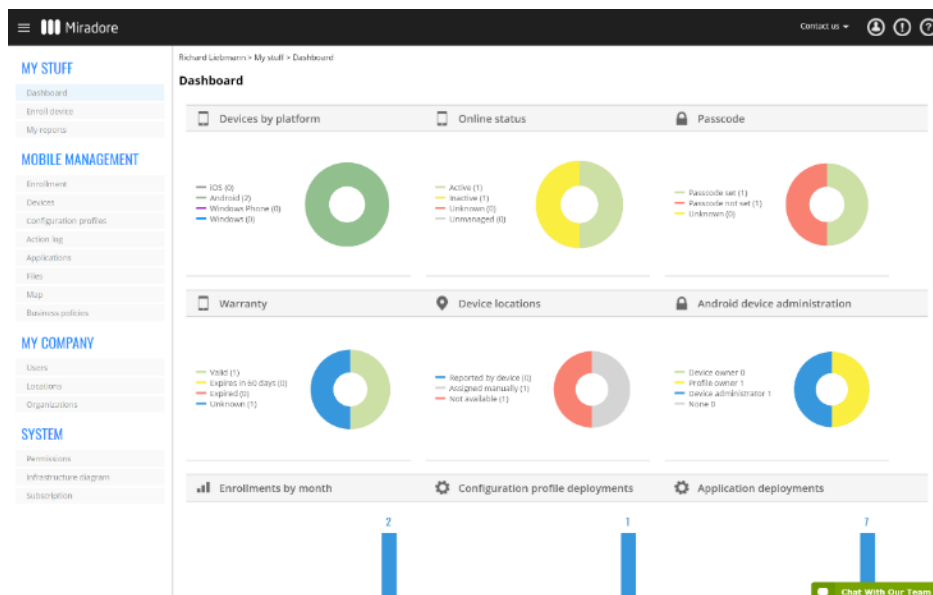


Abbildung 5.3: MDM System Miradore Dashboard

Für das Enrollment werden von Miradore sowohl manuelles Enrollment als auch die Anbindung zur Massenbereitstellung von mobilen Geräten angeboten. Bei dem manuellen Enrollment wird der Benutzerin und dem Benutzer, der bzw. die ein neues Gerät in das EMM System einbinden möchte, ein E-Mail zugesandt und er bzw. sie kann über einen Link und ein Web-Interface die EMM App für Android oder die Konfiguration für iOS herunterladen (siehe Abbildung 5.4). Diese Art der Konfiguration ist sehr gut für eine kleine Anzahl von Geräten geeignet und kann auch von

technisch versierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern selbst ausgeführt werden. Bei einer größeren Anzahl von Geräten ist die manuelle Konfiguration nicht gut geeignet. Für diesen Anwendungsfall bindet Miradore die Massenkonfigurations- und Bereitstellungssysteme von Android und iOS ein, mit dieser werden die Geräte bei dem ersten Start automatisch konfiguriert. Damit kann auch eine mittlere und größere Anzahl an Geräten konfiguriert und in Betrieb genommen werden.

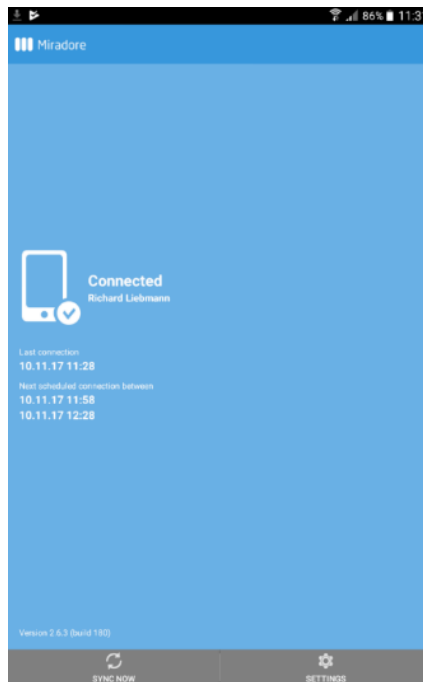


Abbildung 5.4: MDM System Miradore Android App

Um Einstellungen in Geräten zu ändern, müssen diese in den Miradore Konfigurationen definiert werden. Diese können pro Betriebssystem und teilweise pro Gerätehersteller definiert werden. Eine Konfiguration kann beispielsweise für das Android Betriebssystem eine Passwort Richtlinie vorgeben. Konfigurationen können manuell auf Geräte oder Gerätegruppen verteilt werden. Daneben besteht die Möglichkeit, Konfigurationen in Business Richtlinien zu konfigurieren. Dies wird in weiterer Folge genauer beschrieben.

Neben den Richtlinien können Anwendungen an die Mobilgeräte verteilt werden. Dazu können einerseits selbst entwickelte Anwendungen in das MDM System hochgeladen und auf Geräte verteilt werden oder es werden Anwendungen definiert, die aus den jeweiligen App Stores heruntergeladen werden. Neben der manuellen Installation von Apps können auch Unternehmens-Appstores von den jeweiligen Herstellern, wie zum Beispiel Android for Enterprise, angebunden werden, sodass Anwendungen über Android for Work im jeweiligen Enterprise App Store angebunden und implementiert werden. Für das beschriebene Szenario kann ein zusätzlicher betriebsweiter Einsatz von CRM Apps zur Kunden- und Auftragsverwaltung im Einsatz sein oder eine Verkaufsunterstützungs-Software im Vertrieb. In der Montage kann beispielsweise eine intelligente Datenbrille eine hilfreiche Unterstützung der Angestellten darstellen oder ein Support Ticket System kann genutzt werden. Diese Daten sollen den Angestellten jederzeit auf jedem Gerät zur Verfügung stehen. Im Vertrieb kann eine Präsentation oder eine Datenerfassung schnell und einfach mit dem Tablet durchgeführt werden. Dabei kann

zugekaufte oder eigens für das Unternehmen entwickelte Software im Einsatz sein. Wichtig ist vor allem, dass alle Angestellten die Informationen die sie benötigen, jederzeit und überall zur Verfügung haben.

Für einen besseren Überblick und eine Überwachung der Einhaltung von Konfigurationen und Vorgaben können in Miradore Business Policies definiert werden. Nach dem Enrollment werden neue Geräte mit den definierten Business Policies versorgt und automatisch konfiguriert. Neben der Konfiguration von Geräten bieten Business Policies die Möglichkeit der Kontrolle und dem Reporting von den eingestellten Funktionen. Damit kann einfach überprüft werden, ob die Geräte den Konfigurationen entsprechen oder ob entsprechende Maßnahmen durchzuführen sind (siehe Abbildung 5.5).

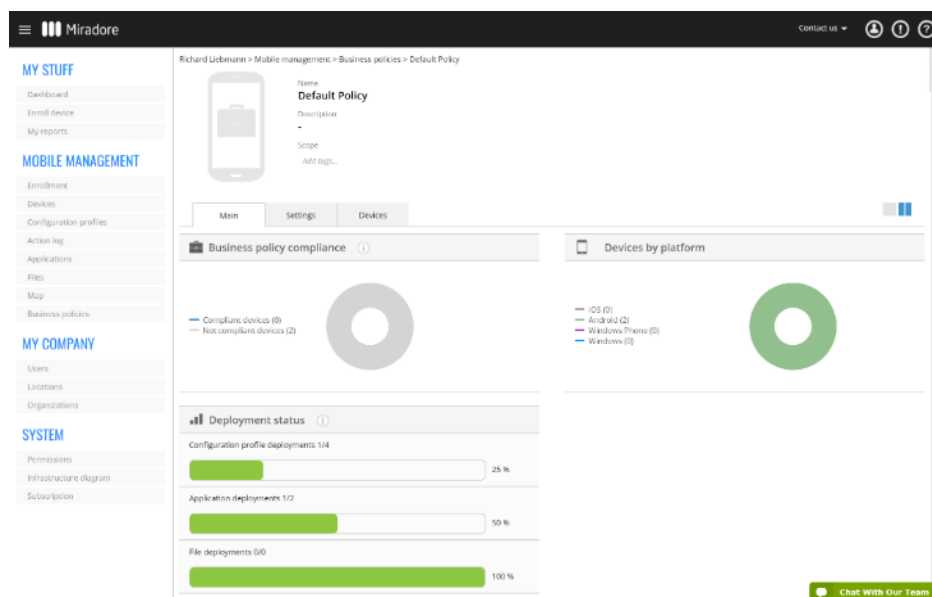


Abbildung 5.5: MDM System Miradore Business Profile

Neben den Business Profilen stehen in Miradore umfassende Berichtsfunktionen zur Verfügung, mit denen Berichte über die verwendeten Geräte, Anwendungen, Betriebssysteme und ähnliche Dinge ausgewertet werden können. Damit kann einfach kontrolliert werden, ob die erstellten Richtlinien bei den ausgewählten Geräten eingesetzt werden. Diese Funktionen stellen vor allem sicher, dass die geforderten Sicherheitsanforderungen erfüllt werden.

In Bezug auf den Produktlebenszyklus ist nicht nur die Inbetriebnahme von großer Bedeutung, sondern auch die Außerbetriebnahme. Bei der Inbetriebnahme stellt das MDM System die geforderten Daten, Apps, Kontakte, Kalender und Einrichtungen der einzelnen Apps zu Verfügung. Nach dem Anmelden im MDM System werden alle Kontakte geladen und der Kalender aktualisiert. Die benötigten Apps werden installiert und die Anmeldung in den Apps erfolgt über das MDM System. In E-Mail Apps werden beispielsweise die E-Mail-Konten eingerichtet und alle betriebsinternen Einstellungen übernommen. Damit können Angestellte bei der Inbetriebnahme eines Geräts sofort auf Ihre Daten zugreifen. Auch bei Inbetriebnahme eines Ersatzgerätes wird somit eine schnelle Inbetriebnahme bei vollem Funktionsumfang gewährleistet.

Bei der Außerbetriebnahme werden hingegen alle persönlichen Daten der Angestellten und alle firmenbezogenen Daten gelöscht. Dieser Vorgang muss sowohl bei der geplanten Außerbetriebnahme möglich sein als auch bei einer außergewöhnlichen Außerbetriebnahme bei einem Schadensfall oder einem Diebstahl des Geräts. Beim Diebstahl des Geräts kann die Außerbetriebnahme durch einen externen Zugriff durchgeführt werden. Zusätzlich wird eine Verschlüsselung aller Daten am Gerät durchgeführt, um das Gerät weiter vor unberechtigtem Zugriff zu schützen. Die Datenlöschung kann sich nur auf die Unternehmensdaten auf dem Gerät beziehen, die durch die entsprechenden Konfigurationen und Anwendungen repräsentiert werden. Daneben können auf Wunsch auch alle privaten Daten am Gerät gelöscht werden, was aber immer nur mit Zustimmung der Mitarbeiterin oder des Mitarbeiters durchgeführt werden darf.

5.2.3 Umsetzung der App

Aufbauend auf dem Miradore EMM System wurde eine mobile App laut dem Konzept (siehe 5.1 Konzept) entwickelt. Die App heißt MyDevice und wurde in die Bereiche transparente Kostenplattform und Bestellfunktion unterteilt (siehe Abbildung 5.6). Für jeden der beiden Komponenten wurden im Hintergrund Backend-Systeme, die die Speicherung und Bereitstellung der Daten übernehmen, implementiert (siehe Abbildung 5.7). Als Technologie wurde bei der App auf das OpenSource Framework Ionic (Drifty Co, 2017) gesetzt, das die Cross-Plattform Entwicklung von Apps für mobile Plattformen mit Webtechnologien unterstützt. Der Prototyp wurde für die Plattformen Android und Apple iOS umgesetzt und getestet.



Abbildung 5.6: MyDevice App Icon

Mit Hilfe des MDM Systems und der darin gespeicherten Informationen konnte für die App erreicht werden, dass keine Anmeldung im System notwendig ist. Somit muss sich die Nutzerin oder der Nutzer nicht erneut bei der MyDevice App anmelden, sondern kann diese ohne weitere Schritte nutzen. Dies wurde über die Konfigurationsmöglichkeiten des MDM Systems für einzelne Apps gelöst. So bekommt jedes Gerät einen Zugriffsschlüssel für die App mit ausgeliefert und muss sich danach nicht mehr im System authentifizieren. Als Verbesserungsvorschlag wurden bei einem Experteninterview (Stering, 2017) die Bedenken von unberechtigtem Zugang zu den Daten in der MyDevice App erwähnt. Um dieses Problem zu umgehen, könnte ein PIN-Code oder eine Anmeldung mit Benutzer-Name und Passwort notwendig sein. Dieser Vorschlag ist noch kein Bestandteil des aktuellen Prototyps und kann in einer weiteren Version berücksichtigt werden.

In der App wurden zentrale Komponenten wie Authentifizierung und Berechtigungsverwaltung implementiert. Damit können weitere Funktionen einfach in die bestehende App integriert werden. Das Design der Applikation wurde entsprechend den Empfehlungen für Angular Anwendungen (Google Inc, 2017) umgesetzt, sodass neue Funktionen einfach implementiert werden können. Damit wird eine klare und verständliche Struktur der Software und deren Funktionen sichergestellt, um die Verständlichkeit und Wartbarkeit zu verbessern.

Durch den Einsatz einer Plattform-unabhängigen Lösung muss die Applikation nur einmal für alle im Unternehmen eingesetzten Plattformen implementiert werden. In dieser Arbeit wurde die Anwendung für die Betriebssysteme Android und iOS umgesetzt. Mit kleinen Anpassungen wären auch weitere Plattformen wie Windows, Windows Phone oder Blackberry OS möglich. Einige der betriebssystemabhängigen Funktionen müssen trotz der Plattform-unabhängigen Lösung für jedes Betriebssystem implementiert werden. Beispielhaft kann dafür die Konfiguration von Anwendungen über das MDM System genannt werden, die je Betriebssystem gesondert implementiert werden muss.

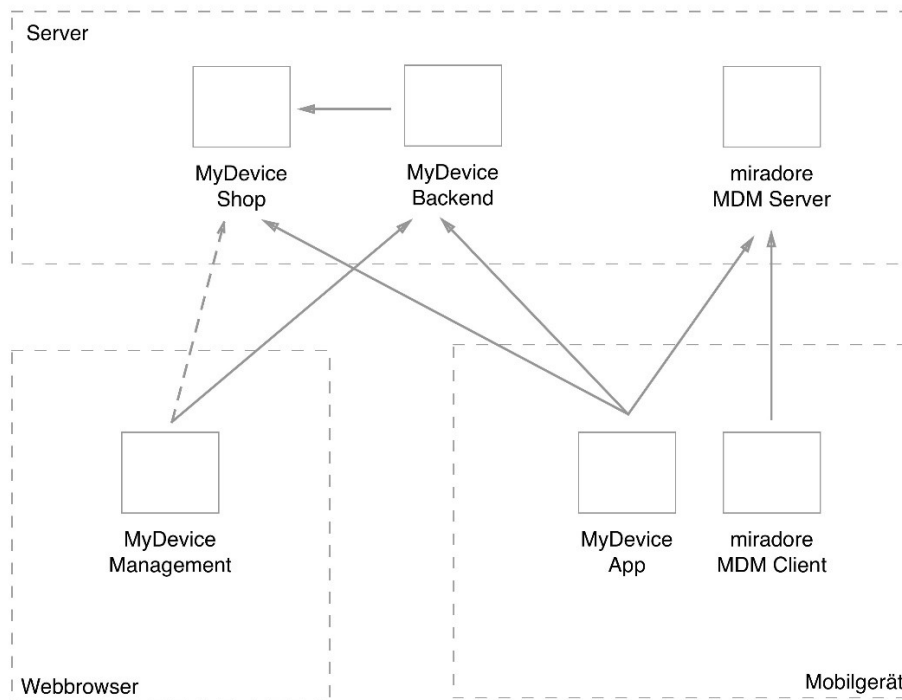


Abbildung 5.7: Komponentendiagramm MyDevice App

Für die Backend-Systeme der beiden Bestandteile transparente Kostenplattform und integrierte Bestellfunktion wurden unterschiedliche Technologien herangezogen. Für die integrierte Bestellplattform wurde das OpenSource Webshop System WooCommerce (WooCommerce, 2017) auf Basis von Wordpress (Automattic Inc., 2017) herangezogen. Damit kann einfach und schnell ein Webshop mit einem einfach anpassbaren Bestellprozess implementiert werden. Der Shop basiert auf der Technologie PHP und die Daten werden dabei in einer MySQL Datenbank gespeichert. Die Anpassungen und Zusatzfunktionen wurden als Plugin im bestehenden System implementiert. Neben einer Rest-API Schnittstelle bietet das System bereits ein anpassbares Web Frontend sowie Web-Backend, die an die Anforderungen des Prototyps angepasst wurden.

Für das Backend der transparenten Kostenplattform konnte kein bestehendes System herangezogen werden, daher wurde hier auf eine Eigenentwicklung mit den Technologien ASP.NET (Microsoft Corporation, 2017b), Microsoft SQL Server (Microsoft Corporation, 2017c) im Zusammenhang mit einer Rest-Schnittstelle gesetzt. Für die Verwaltung der Daten wurde eine Management Oberfläche basierend auf dem Framework Angular umgesetzt. Diese greift auf das MyDevice Backend zu. Für den Zugriff auf Geräteinformationen wurde die Schnittstelle des Miradore Systems eingebunden.

Über die einzelnen Systeme wurden Querschnittskonzepte wie Authentifizierung und Autorisierung sowie die Fehlerverfolgung und das Logging über alle Plattformen und Systeme vereinheitlicht. Für die Authentifizierung und Autorisierung wird das Miradore MDM System als Hauptsystem verwendet. Die Fehlerverfolgung und das Logging wird über Microsoft Application Insights (Microsoft Corporation, 2017d) gelöst. Dabei konnten nur die selbst entwickelten Systeme in das Logging mit Application Insights eingebunden werden, da für Miradore keine entsprechende Schnittstelle vorhanden ist.

Auf den Geräten werden jeweils die Miradore MDM App sowie die MyDevice App installiert. Die MyDevice App beinhaltet das Basis-Applikationsframework sowie die Komponenten „transparente Kostenplattform“ und die „integrierte Bestellfunktion“. Die App kommuniziert über eine verschlüsselte Verbindung mit dem MyDevice Bestellsystem, dem MyDevice Backend sowie dem MDM System.

Die Entscheidungen für die Technologie Stacks und Frameworks wurde vom Autor getroffen, da er in diesen Technologien bereits Erfahrungen vorweisen kann. Die Umsetzung wäre ohne weiteres auch mit anderen Technologien möglich gewesen und hat keinen Einfluss auf die weitere Evaluierung des Prototyps, da hier nicht die Umsetzung oder die Bedienbarkeit, sondern der Einfluss der Lösung auf die Annahme der Nutzerinnen und Nutzer gerichtet ist.

5.2.4 Transparente Kostenplattform

Auf der transparenten Kostenplattform werden den Angestellten alle für das Gerät anfallenden Kosten angezeigt. Dabei werden sowohl die Kosten im aktuellen Monat als auch der Verlauf der letzten Monate angezeigt. Damit soll ein Bewusstsein für die anfallenden Kosten entstehen, wodurch Angestellte die Investition des Unternehmens in die Angestellten wertschätzen können.

Außerdem wird ein Überschreiten der Freiminuten, der Frei-SMS oder des Datenvolumens frühzeitig erkannt und somit können zu große Kostenüberschreitungen verhindert werden. Für das Management ist auf einen Blick ersichtlich, wieviel die eigene Flotte kostet und bei welchen Geräten ein anderer Tarif günstiger kommen würde. Im beschriebenen Musterszenario haben alle Angestellten vor der Einführung des MDM Systems und der MyDevice App den gleichen Tarif und bei Außendienstangestellten kommt es immer wieder zu sehr hohen Abrechnungen durch Überschreitung der Freiminuten, der Frei-SMS oder des Datenvolumens. Durch die MyDevice App kann das Nutzungsverhalten der Angestellten erfasst und mit diesem Wissen der geeignete Tarif für jede Mitarbeiterin und jeden Mitarbeiter gewählt werden.

Die Umsetzung für die transparente Kostenplattform wurde in die MyDevice App integriert (siehe Abbildung 5.8). Für die Angestellten werden in der App der Kostenverlauf der letzten Monate sowie darunter die Details zu jeder Abrechnung angezeigt. Damit können sie den Verbrauch des aktuellen Monats sowie den Verlauf der letzten Monate detailliert ansehen. Wie bereits im Konzept besprochen, soll damit eine Transparenz der Kosten und der vom Unternehmen zur Verfügung gestellten Geräte bieten und bei der Mitarbeiterin und dem Mitarbeiter ein Bewusstsein für den Wert schaffen. Die angezeigten Kosten können über die Management-Oberfläche konfiguriert und somit auf die individuellen Wünsche der Unternehmen eingestellt werden.

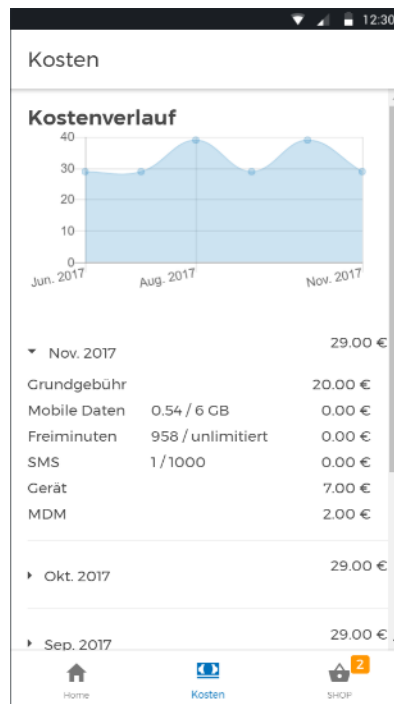


Abbildung 5.8: Frontend Implementierung der transparenten Kostenplattform

Über die Management-Oberfläche kann die Benutzerin oder der Benutzer Kostenprofile definieren, die die einzelnen monatlichen Kosten beinhalten sowie die Art der Verrechnung (siehe Abbildung 5.9). Wie im Konzept beschrieben, werden hier die Arten Einmalig, Monatlich fix und Variabel unterstützt. Die Kostenprofile können danach Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und deren Geräten zugewiesen werden. Damit kann beispielsweise die IT-Abteilung die einzelnen Kosten der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter direkt in der Management-Oberfläche bearbeiten.

Es wurde eine Server-Komponente für die Verwaltung und Bereitstellung der Daten und eine Management Oberfläche für das Importieren der Daten erstellt. Das MyDevice Management Tool greift auf die Backend-Lösung zu. Zur Speicherung der Daten wird eine SQL Datenbank eingesetzt.

Eine wichtige Komponente, die im Prototypen noch nicht umgesetzt wurde, ist die Möglichkeit einer Auswertung der Kosten auf Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, Team, Abteilung sowie dem ganzen Unternehmen. Diese Funktion kann über die Implementierung oder die Anbindung eines Berichtes oder einer Business Intelligence Lösung eingebaut werden. In Unternehmen, die bereits eine unternehmensweite Business Intelligence Lösung haben, soll die transparente Kostenplattform nur die Daten für das Business Intelligence (BI) System bereitstellen. Ansonsten

soll diese Funktion direkt in die Anwendung in der Management-Oberfläche integriert werden. Es kann hier auch das Nutzungsverhalten analysiert werden, um den optimalen Tarif für die einzelnen Nutzenden zu wählen.

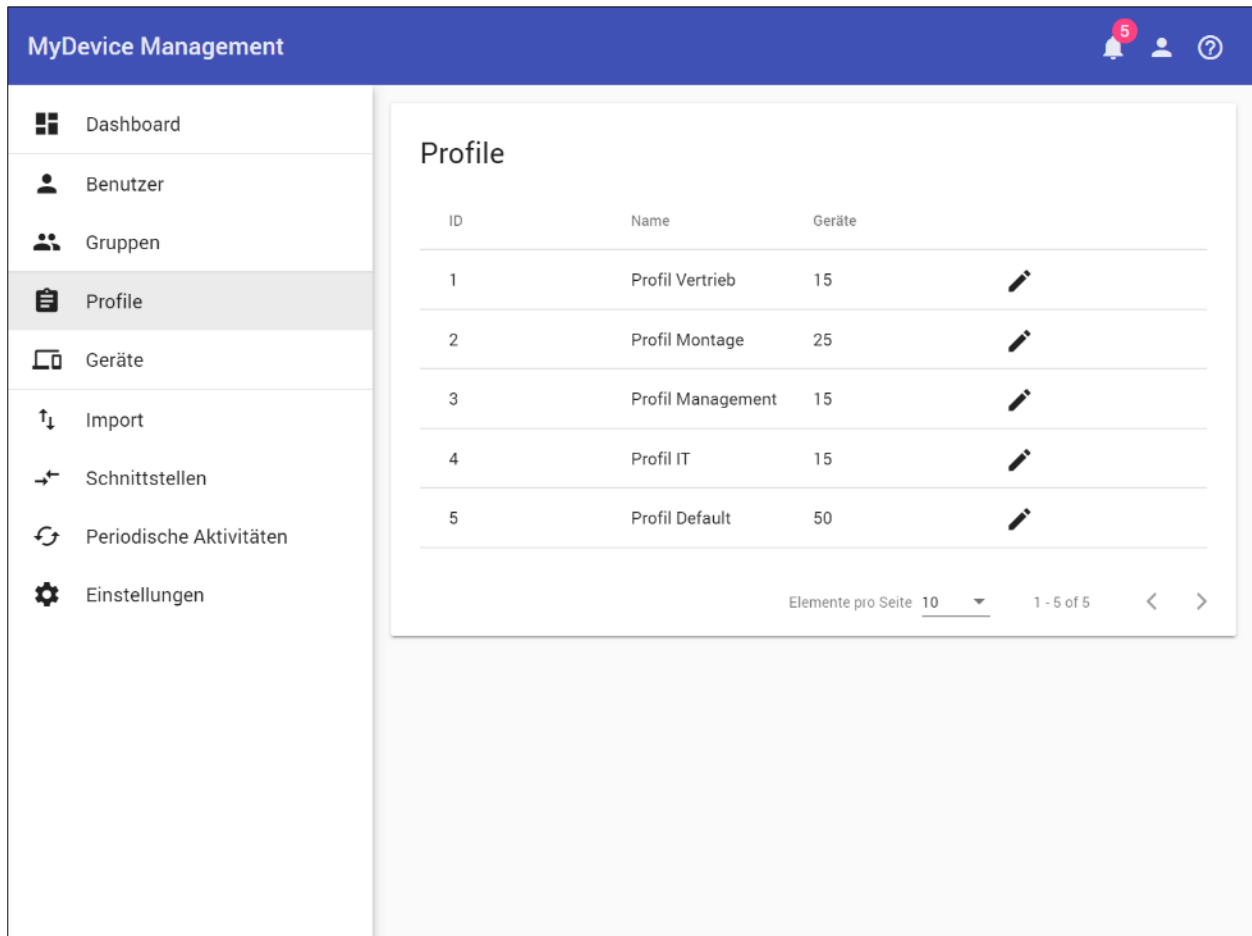


Abbildung 5.9: MyDevice Management Backend

Im Szenario, in dem die Verwaltung und der Betrieb der Kostenplattform als gesamtes an einen Dienstleister ausgelagert wird, kann der Dienstleister mithilfe der transparenten Kostenplattform die Verrechnung der Kundinnen und Kunden übernehmen. Das Unternehmen, in diesem Fall die Auftraggeberin bzw. der Auftraggeber, kann jederzeit über die App bzw. das Management-Portal und die Berichtsfunktion die Kosten für die Mobilgeräte kontrollieren. Der Dienstleister, auch Auftragnehmerin bzw. Auftragnehmer, gibt die richtigen Preise transparent in der Anwendung bekannt und kann somit über das System die Geräte für eine Kundin bzw. einen Kunden verwalten. Das Unternehmen kann die Kosten der Geräte jederzeit kontrollieren und hat somit die Kontrolle über die gesamt entstehenden Kosten.

In einer noch nicht umgesetzten Erweiterung kann, basierend auf den gesammelten Daten, eine Prognose der zukünftig anfallenden Kosten erstellt werden und somit kann das Unternehmen die Kosten für alle mobilen Geräte kalkulieren und in die zukünftige Planung miteinbeziehen. Diese Prognose kann auch den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern zur Verfügung gestellt werden, sodass diese basierend auf der bestehenden Nutzung im Verrechnungszeitraum besser reagieren können.

5.2.5 Integrierte Bestellplattform

Auch die integrierte Bestellplattform wurde sowohl in die MyDevice App als auch die transparente Kostenplattform integriert. Damit sind beide Funktionen über eine App verfügbar. Die Angestellten sehen anhand einer Übersicht, welche mobilen Geräte sie besitzen und zu welchem Zeitpunkt diese gekauft wurden. Dabei werden die eigenen Mobiltelefone, Tablets und das erworbene Zubehör dargestellt. Weiters ist der Zeitpunkt angegeben, an dem wieder ein neues Gerät verfügbar ist.

Dieses Bestellsystem kann auch als Bonusprogramm für die Angestellten genutzt werden. Dabei wird den Angestellten beim Erreichen definierter Ziele ein größeres Budget für ein neues Gerät oder nach kürzerer Zeit ein neues Gerät zur Verfügung gestellt. Es können verschiedene Rollen definiert werden. Für das Beispielszenario eignen sich Innendienst, Montage, Vertrieb und Management als Rollen. Für die Rolle Innendienst wird beispielsweise 250€ für ein Smartphone alle drei Jahre und 50€ Zubehör alle 1,5 Jahre zur Verfügung gestellt. Der Rolle Vertrieb wird ein Smartphone um 400€ alle zwei Jahre, ein Tablet um 400€ alle drei Jahre und jährlich Zubehör im Wert von 100€ zur Verfügung gestellt. Das Management hat alle zwei Jahre die Möglichkeit, ein Smartphone um 450€ und Zubehör um 50€ jährlich im Bestellshop zu erwerben. Die Rolle für die Montage kann sich alle drei Jahre ein Smartphone um 250€, Zubehör jährlich um 50€ und alle zwei Jahre eine Datenbrille bestellen. Zusätzlich können Aufstockungen für Hierarchieebenen definiert werden.

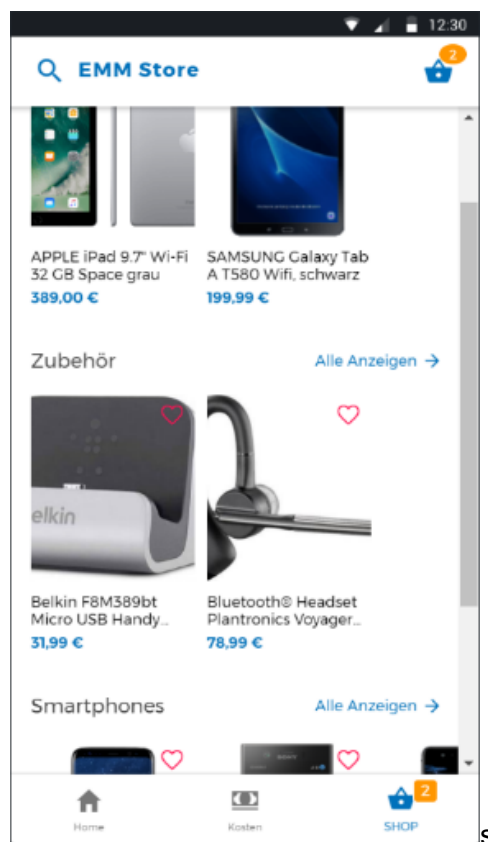


Abbildung 5.10: Integrierte Bestellplattform Shop Übersicht

Zusätzlich können in Zusammenarbeit mit externen IT-Dienstleister Reparaturaufträge schnell und einfach abgewickelt werden. Bei der Ansicht des aktuellen Geräts kann ein Reparaturauftrag über Partnerunternehmen aufgegeben werden. Dabei wird der externe Dienstleister kontaktiert. Der externe Dienstleister organisiert die Abholung des defekten Geräts und die Angestellten erhalten im Reparaturfall sofort ein Ersatzgerät, das aufgrund des EMM Systems sofort einsatzbereit ist. Die Angestellten sehen während der Reparatur den Status der Reparatur. Wurde die Reparatur durchgeführt, wird die Mitarbeiterin oder der Mitarbeiter benachrichtigt und das Ersatzgerät wird durch das reparierte Gerät oder ein Neugerät ausgetauscht.

Möchten Angestellte ein neues Gerät oder Zubehör bestellen, wird in der Shop-Ansicht (siehe Abbildung 5.10) eine Übersicht aller Geräte geboten. Es wird den Angestellten der Preis angezeigt, der sich abzüglich des Freibetrags vom Kaufpreis ergibt. Jedoch nur, wenn der für die Rolle angegebenen Zeitraum seit dem letzten Gerätekauf vergangen ist oder ein Neukauf freigegeben wurde. Die Angestellten können sich ein Gerät aussuchen oder Zubehör bestellen und in einer Übersicht sehen sie nochmals die gewählten Geräte und den Betrag der von ihnen selbst zu tragen ist. Die Bestellung wird übernommen. Bevor diese an die IT-Dienstleisterin bzw. den IT-Dienstleister übermittelt wird, sieht das Management die Bestellungen durch und muss diese in einem Freigabeprozess bestätigen. Danach wird das neue Gerät mit dem MDM System und einsatzbereit in das Unternehmen geliefert.

Im Beispielszenario kann sich eine Monteurin bzw. ein Monteur direkt über die App ein neues Zubehör für seine Datenbrille bestellen. Diese Bestellung wird automatisch zu seinem oder seiner Vorgesetzten übermittelt, der diese danach bestätigen oder ablehnen kann. Laut dem Freigabeprozess im Beispielunternehmen wird bei positiver Freigabe vom Vorgesetzten die Bestellung zum Geschäftsführer oder der Geschäftsführerin weitergeleitet, der bzw. die wieder die Möglichkeit der Freigabe oder Ablehnung hat. Danach wird die Bestellung automatisch an den IT-Dienstleister übermittelt, der die mobilen Geräte für das Beispielunternehmen bereitstellt. Der Dienstleister bereitet das bestellte Gerät vor und liefert es direkt an die Mitarbeiterin bzw. den Mitarbeiter aus.

5.3 Evaluierung

Für die Evaluierung des Prototyps wurden drei Experteninterviews durchgeführt (siehe Abschnitt C.2, Abschnitt C.3 und Abschnitt C.4). Dabei wurde immer nach dem gleichen Vorgehen verfahren. Den Experten wurden zuerst die Ergebnisse der Umfrage präsentiert. Daraufhin wurden das Szenario und der Prototyp vorgestellt und die Experten hatten Zeit, sich mit dem entwickelten Prototyp vertraut zu machen. Danach wurde ein Interview basieren auf einem Interviewleitfaden durchgeführt (siehe Abschnitt C.1). Die Aufzeichnung der Interviews kann auf der beiliegenden CD nachgehört werden.

Ausgehend von den Experteninterviews, die zur Evaluierung des Prototyps durchgeführt wurden, konnten wichtige Erkenntnisse abgeleitet werden. Die Evaluierung hatte das Ziel, die Hypothesen H1, H2 und H3 (siehe Abschnitt 4.4) zu bestätigen. Dabei konnte durch die Wahl der qualitativen Forschungsmethode eine Tendenz abgeleitet werden, aber aufgrund der geringen Anzahl von Expertenmeinungen und der kurzen Demonstration der Funktionen sind weitere Untersuchungen notwendig, um die Hypothesen zu überprüfen. In den Experteninterviews wurde klar ersichtlich, dass aus Sicht der Experten der Prototyp mit beiden Funktionen einen Mehrwert für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie das Unternehmen bringen würde und somit die Annahme der Technologie EMM verbessert wird. Dabei wurde die Annahme der integrierten Bestellfunktion besser bewertet als die transparente Kostenplattform.

Für die integrierte Bestellfunktion wurden vor allem die Vorteile in der Vereinfachung der Prozesse, der Entlastung der Unternehmens-IT, schnellere Reparaturen sowie der Steigerung der Mitarbeiterzufriedenheit gesehen. Aber die Experten gaben zu bedenken, dass eine Nutzung von einem MDM System allgemein und speziell die integrierte Bestellfunktion erst ab einer bestimmten Unternehmensgröße oder im Zusammenhang mit einem IT-Dienstleister, der die Wartung und den Betrieb der mobilen Geräte übernimmt, Sinn macht. Auf die einzelnen Vor- und Nachteile wird in Folge näher eingegangen.

5.3.1 Integrierte Bestellplattform

Der erste identifizierte Vorteil der integrierten Bestellfunktion ist die Vereinfachung der Prozesse im Zusammenhang mit der Bestellung und der Reparatur von mobilen Geräten. Die Bestellung neuer Geräte wird in Unternehmen oft durch Excel-Listen mit einer kleinen Auswahl an Geräten durchgeführt (Rossgatterer, 2017). Damit können sich Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter nicht vorab informieren und entscheiden, sondern müssen die Entscheidung oft sofort und uninformiert treffen. Daneben gibt es in vielen Unternehmen auch keine klare Definition, welche Geräte zur Auswahl stehen und welchen Anteil das Unternehmen übernimmt. Damit können sich Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter unfair behandelt fühlen (Stering, 2017). Mit der Nutzung der integrierten Bestellfunktion können sich Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bereits vorab informieren, welche Geräte zur Auswahl stehen. Darüber hinaus kann der Zeitpunkt, ab dem ein neues Gerät bestellt werden kann, jederzeit eingesehen werden, sodass auch hier keine Ungleichberechtigungen auftreten können.

Die Bestellung von mobilen Geräten und die damit einhergehende Beratung der Mitarbeiterin oder des Mitarbeiters kann eine zusätzliche, nicht eingeplante Tätigkeit innerhalb der Unternehmens-IT darstellen (Stering, 2017). Auch kommt es häufig vor, dass sich die IT rechtfertigen muss, warum ein gewünschtes Gerät nicht verfügbar ist oder nicht unterstützt wird. Die damit einhergehende Vielfalt an Geräten kann durch einen definierten Katalog unterstützter Geräte reduziert werden. Wenn sich Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auch noch vorab über die verfügbaren Geräte informieren können, gibt es bei der Bestellung der Geräte weniger Beschwerden und Diskussionen, da diese Liste transparent für alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter verfügbar ist.

Durch die Integration von mobilen Geräten in die Geschäftsprozesse spielen diese für die Aufrechterhaltung des Unternehmensbetriebes eine immer größer werdende Rolle. Es können die Geräte aufgrund deren Größe und der ständigen Mitführung leichter verloren gehen, gestohlen werden oder unbeabsichtigt beschädigt werden. Der Ausfall eines Geräts, egal durch welche Ursache, kann für die Mitarbeiterin oder den Mitarbeiter zu einer immensen Einschränkung der Produktivität führen. Daher muss in Unternehmen sichergestellt werden, dass in diesem Fall so schnell wie möglich ein neues Gerät oder Ersatzgerät mit einem möglichst jungen Backup für die Mitarbeiterin oder den Mitarbeiter zur Verfügung gestellt wird (Stering, 2017). Durch die Integration der Funktion zur Abwicklung der Reparatur in das integrierte Bestellsystem kann dieser Prozess optimiert und beschleunigt werden. Speziell bei Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, die viel auf Reisen oder im Ausland tätig sind, kann ansonsten die Kommunikation erschwert werden (Handler, 2017). Damit kann für die Mitarbeiterin oder den Mitarbeiter ein zusätzlicher Mehrwert geschaffen und somit die Annahme der Technologie optimiert werden.

Durch die integrierte Bestellplattform soll für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ein zusätzlicher Vorteil bei der Einführung einer EMM Suite generiert werden. Dadurch soll die Zufriedenheit der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gesteigert und damit die Annahme der Technologie beschleunigt werden. Vor allem durch die steigende private Nutzung sieht Rossgatterer (2017) auch den Wunsch bei Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ein leistungsfähigeres Gerät sowohl für private als auch berufliche Zwecke zu nutzen. Die Nutzung von zwei separaten Geräten ist einerseits in der Anschaffung und andererseits auch im Betrieb teurer und durch die Mitführung von zwei Geräten unpraktisch. Daher spricht viel für die gemeinsame Nutzung des Gerätes. Dabei muss das Unternehmen aber Sicherheitsbedenken berücksichtigen und dies kann laut Rossgatterer (2017) gut mit einem EMM System gelöst werden. Durch den standardisierten Prozess zur Bestellung von Geräten und die Möglichkeit damit Transparenz zu schaffen wurde von den Experten eine gesteigerte Annahme angenommen.

Neben der Steigerung der Mitarbeiterzufriedenheit kann durch die Nutzung von aktuellen Geräten auch ein Sicherheitsrisiko, vor allem bei Geräten mit Android Betriebssystemen umgangen werden (siehe Abschnitt 3.5.3). Bei einigen Herstellern werden Geräte nur für einen kurzen Zeitraum mit den neuesten Betriebssystem-Versionen und Sicherheitsupdates versorgt. Dadurch haben ältere Geräte ein erhöhtes Sicherheitsrisiko, da hier oft Geräte mit bekannten Sicherheitslücken verwendet werden. Durch die integrierte Bestellfunktion und der nachvollziehbaren Anzeige wann ein neues Gerät bestellt werden kann, wird dem Unternehmen

ein Werkzeug in die Hand gelegt, mit dem er Mitarbeiterinnen oder Mitarbeiter zum Kauf neuer Geräte ermutigen und somit Sicherheitsbedenken verringern kann. Dieser Umstand muss natürlich immer in einer gewissen Kosten-Nutzen-Betrachtung analysiert werden, kann aber in einigen Fällen zu einer Verringerung des Risikos von Sicherheitslücken führen. (Handler, 2017)

Neben den Vorteilen wurden von den Experten auch einige Einschränkungen beim Prototypen aufgezeigt, die in einer neuen Version berücksichtigt werden können. Dabei wurde allgemein der Vorteil einer solchen Lösung bei kleinen Unternehmen oder bei Unternehmen mit wenigen Mobilgeräten angezweifelt. Dabei hat Rossgatterer (2017) allgemein den Nutzen eines EMM Systems ab einer Geräteanzahl von 20 Mobilgeräten hervorgehoben. Ab dieser Anzahl kann der IT-Abteilung durch ein MDM System ein aus seiner Erfahrung nach merkbare Erleichterung und Zeiteinsparung bei der Verwaltung der Geräte wirksam werden. Auch bei der integrierten Bestellfunktion wurde von Handler (2017) und Sterling (2017) die Nützlichkeit erst bei einer Anzahl von 10 bis 20 Geräten angenommen. Dabei spielt auch der Anteil an Geschäftsreisen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter eine Rolle. Bei kleineren Unternehmen können die Bestellungen durch direkte Kommunikation schneller und effizienter erledigt werden.

Neben der Einschränkung mit der Unternehmensgröße ist von Handler (2017) hinterfragt worden, ob die integrierte Bestellfunktion die Skepsis der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter soweit reduzieren kann, um die Annahme zu erhöhen. Er merkte an, dass die integrierte Bestellfunktion oder die gesamte MyDevice App alleine nicht reichen wird, um die Skepsis und Angst der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu verringern. Vielmehr ist bei der Einführung eines EMM Systems auch mit andern Maßnahmen für die Unterstützung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu sorgen. Beispielhaft wurde ein guter Change-Prozess mit einer transparenten Kommunikation der Ziele, Funktionen und Möglichkeiten von Handler (2017) beschrieben, um ein EMM System optimal einzuführen.

Neben den im Konzept beschriebenen und im Prototyp umgesetzten Funktionen wurden in den Experteninterviews weitere Ideen und Anregungen angebracht. Durch die Vorgabe, wann eine Mitarbeiterin oder ein Mitarbeiter ein neues Gerät bekommt und den Anteil den das Unternehmen übernimmt, kann im Unternehmen ein Bonusprogramm integriert werden, dass bei Erreichung von Zielen neben dem finanziellen Aspekt weitere Anreize bringen kann (Rossgatterer, 2017). Damit können Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter anstatt oder zusätzlich zu einem finanziellen Bonus auch ein neues Gerät früher oder ein Gerät mit besserer Ausstattung vom Unternehmen zur Verfügung gestellt bekommen. Durch die Abbildung dieses Ablaufes in der integrierten Bestellplattform kann dieses Programm ohne großen Aufwand für das Unternehmen im Unternehmen eingeführt werden. Dabei ist aber zu beachten, dass es durch unterschiedliche Geräte für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf der gleichen Hierarchieebene zu Problemen bei der transparenten Kommunikation kommen kann und diese bei der Implementierung berücksichtigt werden müssen (Handler, 2017).

5.3.2 Transparente Kostenplattform

Bei der transparenten Kostenplattform wurde die Schaffung eines Bewusstseins bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, eine Möglichkeit der Kosteneinsparung sowie die transparente Auswertung der Mobilfunkkosten als Vorteile herausgearbeitet. Dem stehen aber einige Einschränkungen gegenüber.

Ein großer Vorteil der transparenten Kostenplattform ist die Schaffung von Bewusstsein bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, wie viel Geld das Unternehmen für das Mobilgerät ausgibt. Speziell bei Unternehmen, bei denen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter dieses Service auch für private Zwecke nutzen dürfen, ist das entscheidend (Rossgatterer, 2017). Damit kann auch der Stellenwert des Unternehmens bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern erhöht werden (Rossgatterer, 2017). Somit können das Ansehen und die Transparenz über die Funktionen und Leistungen, die einer Mitarbeiterin oder einem Mitarbeiter zur Verfügung gestellt werden, von der Mitarbeiterin oder dem Mitarbeiter jederzeit eingesehen werden.

Als zweiter Vorteil wurde die Kosteneinsparung durch die Mitarbeiterin oder den Mitarbeiter erkannt. Der Mitarbeiterin oder dem Mitarbeiter werden neben der Gesamtsumme der Kosten auch detaillierte Auswertungen bis hin zu den verbrauchten Sprachminuten und den im Vertrag inkludiertem Datenvolumen zur Verfügung gestellt. Damit wird die Mitarbeiterin oder der Mitarbeiter dazu befähigt, selbst auf die Kosten zu achten und damit auch Kosten zu sparen. Hohe Kosten können beispielsweise das Roaming im EU Ausland verursachen. Durch die Kenntnis über hohe Kosten und eine drohende Überschreitung eines Freilimits kann die Mitarbeiterin oder der Mitarbeiter vorab andere Lösungen wie eine WLAN Nutzung oder eine Erweiterung des Vertrages berücksichtigen. (Handler, 2017)

Neben den individuellen Vorteilen für die Mitarbeiterin oder den Mitarbeiter und der Einsparung von Kosten wird durch die verfügbaren, strukturierten Daten das Unternehmen in die Lage versetzt, bei Verhandlungen mit Mobilfunkanbietern zielgerichteter über die richtigen Bestandteile zu verhandeln. Damit zahlt das Unternehmen nur die notwendigen Funktionen und kann damit Kosten einsparen. Hier ist laut Stering (2017) vor allem bei KMU noch ein großes Potential an Einsparungen vorhanden.

Neben den Vorteilen gab es gerade bei der transparenten Kostenplattform auch einige negative Punkte von den Experten bzw. Einschränkungen, die zu beachten sind. So können einige der Vorteile der transparenten Kostenplattform laut Stering (2017) und Handler (2017) bereits mit den verfügbaren Apps der Mobilfunkanbieter abgedeckt werden. Diese bilden zwar nur die Mobilfunkkosten ab, dieser Bereich hat jedoch auch die meisten Schwankungen und somit können hier am meisten Kosten eingespart werden. Damit kann die Mitarbeiterin oder der Mitarbeiter bereits durch die App des Mobilfunkanbieters ein Bewusstsein für die Kosten seines Vertrages entwickelt und die transparente Kostenplattform spielt keine große Rolle. Der Vorteil der transparenten Kostenplattform ist vielmehr in der Darstellung aller Kosten, die für ein Mobilfunkgerät anfallen, gegeben. Das betrifft aber nicht nur die Mobilfunkkosten, was zum zweiten Kritikpunkt führt.

Handler (2017) führte an, dass die transparente Kostenplattform nur einen Sinn macht und sich gegenüber der Standard-App des Mobilfunkanbieters hervorheben kann, wenn darin alle Kosten, die für ein Mobilfunkgerät anfallen, dargestellt werden. Das schließt Einrichtungs-, Geräte-, Verwaltungs-, und Betriebskosten mit ein. Daneben müssen die Sicherheit und die Funktionsfähigkeit administriert werden, was wiederum zu Kosten führt. Werden nicht alle Kosten aufgelistet, kann auch die Standard-App des Mobilfunkanbieters herangezogen werden. Diese Kritik bezieht sich aber nur auf die Auswirkungen auf die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Für das Unternehmen müssen bei der Betrachtung der Kosten immer alle anfallenden Kosten berücksichtigt werden. Hier sieht auch Handler (2017) einen Vorteil für das Unternehmen und das Controlling, da die Daten strukturiert verfügbar sind und somit auch ausgewertet werden können.

Stering (2017) gab in diesem Zusammenhang auch noch zu bedenken, dass es von der Persönlichkeit der Mitarbeiterin oder des Mitarbeiters abhängt, ob eine Optimierung der Kosten auftreten wird. Laut seiner Erfahrung kann die transparente Darstellung auch eine negative Auswirkung haben und die Mitarbeiterin oder der Mitarbeiter versucht absichtlich mehr Kosten zu verursachen. Auf der anderen Seite können sich Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bei Einsparungen gekränkt fühlen, wenn das Unternehmen ohne Kommunikation weniger Geld für sie ausgibt. Auch die Darstellung aller Kosten, einschließlich Kosten für die Verwaltung der Geräte, die keinen klar nachvollziehbaren Nutzen für die Mitarbeiterin oder den Mitarbeiter mitbringen, kann als nicht nachvollziehbar interpretiert werden. Daher sollte nach Ansicht des Autors in diesem Zusammenhang auf jeden Fall auch eine Kommunikation der Ziele und Vorteile von nicht klar abgrenzbaren Kosten durchgeführt werden. Als Beispiele wurden bereits die Verwaltung der Geräte genannt, die die Sicherheit und Verfügbarkeit der Geräte erhöht sowie die Möglichkeit der Löschung der Daten im Fall eines Diebstahls ermöglicht. Ein weiteres Beispiel wäre eine Backup-Funktion, die ein schnelles Wiederherstellen der Daten auf dem gleichen Gerät oder einem neuen Gerät ermöglicht. Durch diese klare Kommunikation kann der Mitarbeiterin oder dem Mitarbeiter auch der Nutzen der einzelnen Funktionen und den dafür notwendigen Kosten nähergebracht werden.

Eine Funktion, die in diesem Zusammenhang noch interessant wäre, wäre die Integration von Gamification Elementen, die eine spielerisches Optimieren der Kosten ermöglichen würde (Handler, 2017). Bei Gamification handelt es sich um die Anwendung von spielerischen Methoden, die in einem spielfremden Kontext eingesetzt werden (Deterding, Khaled, Nacke & Dixon, 2011). Dabei wird häufig versucht durch die Nutzung von Elementen wie Erfahrungspunkte, Fortschrittsbalken und Auszeichnungen die Motivation zu steigern. Dabei wurde im geschäftlichen Umfeld bei vielen Untersuchungen eine Steigerung der Motivation und Bereitschaft durch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter eine Tätigkeit auszuführen beobachtet (Herger, 2017). Durch die Integration von Vergleichen mit den vorherigen Monaten oder Jahren oder dem Vergleich zwischen Abteilungen oder Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern könnte auch in der transparenten Kostenplattform eine zusätzliche Motivation für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter generiert werden, um die Mitwirkung an der Optimierung der Kosten zu erhöhen. Dafür müssen die darin angezeigten Vergleiche und Ranglisten aber sorgfältig ausgewählt und abgewogen werden, um dadurch keine negativen Effekte zu generieren.

Ein Vorschlag von Rossgatterer (2017) wäre eine Verbrauchs- und Kostenvorhersage, die die bestehenden Daten der letzten Monate oder Jahre verwendet und damit auf die Kosten für das aktuelle Monat oder die nächsten Monate schließen kann. Damit könnte die Mitarbeiterin oder der Mitarbeiter bereits frühzeitig erkennen, dass durch einen weiteren starken Verbrauch hohe Kosten in einem Abrechnungszeitraum entstehen können. Damit können die inbegriffenen Kontingente besser auf einen Abrechnungszeitraum aufgeteilt werden.

Zusammenfassen kann gesagt werden, dass der Prototyp bei den Experten sehr gut angekommen ist und es sowohl positive Rückmeldung als auch Anregungen und Änderungsvorschläge gegeben hat. Ausgehend von der Evaluierung durch die Experten kann auf die Bestätigung der Hypothesen aus Abschnitt 4.4 geschlossen werden. Durch die gewählte Forschungsmethode der Evaluierung des Prototyps mithilfe von Experteninterviews wurde nur eine kleine Personengruppe befragt und diese hatten sehr wenig Zeit, um mit dem Prototyp zu arbeiten. Daher kann durch diese Evaluierung nur auf eine Tendenz hinsichtlich der Auswirkungen in einem Übernahmeprozess bei der Einführung der Technologie EMM geschlossen werden. In diesem Zusammenhang empfiehlt der Autor die erhobenen Empfehlungen und Änderungsvorschläge einzuarbeiten und danach eine Feldstudie in einem oder mehreren Unternehmen durchzuführen, die während der Einführung eines EMM Systems die MyDevice App verwenden. Aufgrund fehlender Ressourcen ist eine derart große Feldstudie im Rahmen dieser Arbeit nicht möglich.

5.4 Erkenntnisse

Trotz der fehlenden Feldstudie kann, ausgehend von der vorhandenen Umfrage und der Auswertung der Experteninterviews die Richtigkeit der Hypothesen mit einfacher Argumentation bestätigt oder widerlegt werden. Die erste Hypothese (H1) stellt die Vermutung auf, dass die Steigerung der Mitarbeiterunterstützung für die Einführung eines EMM Systems die Annahme der neuen Technologie beschleunigen kann. Diese Hypothese kann aus den Daten der Umfrage abgeleitet werden. Hier wurde bei der Analyse der Daten ersichtlich, dass die Unterstützung im Unternehmen einen signifikanten Einfluss auf die Annahme der Technologie hat. Die interne Unterstützung teilt sich in die Unterstützung durch das Management, die Unterstützung durch die IT-Abteilung sowie die Unterstützung durch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf. Dieser Zusammenhang wurde auch durch die Experten bestätigt. Aus deren Erfahrung ist es sehr wichtig, durch geeignete Maßnahmen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu motivieren und mit an Bord zu holen. Somit kann die erste Hypothese (H1) durch diese Arbeit als bestätigt angesehen werden.

Die zweite Hypothese (H2) beschäftigt sich mit dem Zusammenhang zwischen der integrierten Bestellplattform und der dadurch hervorgerufenen Beschleunigung der Annahme der Innovation. Dieser Zusammenhang tritt durch die Steigerung der Mitarbeiterzufriedenheit durch die Plattform auf, die zu einer stärkeren Unterstützung der EMM Einführung führt, was wiederum in einer beschleunigten Annahme der Innovation resultiert. Der Zusammenhang zwischen der Unterstützung der Mitarbeiterin oder des Mitarbeiters und der Steigerung der Annahme wurde

bereits in der Hypothese (H1) bewiesen und kann als gegeben erachtet werden. Der Zusammenhang zwischen der Steigerung der Mitarbeiterzufriedenheit und dem Nutzen einer Lösung mit der Auswirkung auf die daraus folgende stärkere Unterstützung wurde aus den Antworten der Experten abgeleitet. Bereits in der Diffusionstheorie nach Rogers (2003) spielt der relative Vorteil der Lösung für die Annahme eine große Rolle. Die Experten ziehen einen direkten Zusammenhang zwischen dem Nutzen und der Annahme einer Lösung. Durch die Schaffung eines zusätzlichen Nutzens kann die integrierte Bestellplattform daher einen positiven Einfluss auf die Annahme des EMM Systems auswirken. Damit kann die zweite Hypothese (H2) durch diese Arbeit als bestätigt angesehen werden.

Die dritte Hypothese (H3) beschreibt einen positiven Einfluss durch die transparente Kostendarstellung auf die Annahme von EMM Systemen. In der Markanalyse wurde aufgezeigt, dass bei den Unternehmen eine hohe Kostensensitivität vorhanden ist, sodass für das Unternehmen die effiziente Nutzung von Kapitalressourcen notwendig ist. Die Hypothese beschreibt eine Auswirkung der transparenten Kostenplattform auf den Nutzen, den die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in den angebotenen Lösungen finden und dieser Nutzen wirkt sich danach positiv auf die Annahme der Lösung aus. Eine direkte Auswirkung der transparenten Kostenplattform konnte durch die Experten nicht bestätigt werden. Die Experten sahen keinen Zusammenhang zwischen der Darstellung der Kosten und der Annahme des MDM Systems. Damit können aus Sicht der Experten andere Optimierungen im Unternehmen durchgeführt werden, wie die Verringerung der Mobilfunkkosten. Somit kann die dritte Hypothese (H3) als widerlegt angesehen werden. Das bedeutet aber nicht, dass die transparente Kostenplattform überhaupt nicht zur Adoption von EMM Systemen beitragen kann. Durch die Unterstützung der Unternehmen bei der Analyse der Daten könnte auf eine Annahme durch das Unternehmen durch einen zusätzlichen Nutzen hindeuten, der aber in dieser Arbeit nicht untersucht wird.

Schlussendlich können in dieser Arbeit die erste und zweite Hypothese bestätigt werden. Die dritte Hypothese wurde widerlegt. Dabei gilt es aber zu beachten, dass durch die gewählten Methoden eine Einschränkung bei der Nutzung der Resultate zu beachten ist und weitere Untersuchungen im Zusammenhang mit dem Prototyp vom Autor empfohlen werden.

Die Hypothese dieser Arbeit, die spezielle Einflussfaktoren für KMU mit einer Auswirkung auf die Annahme von EMM Systemen beschreibt, kann durch diese Arbeit bestätigt werden. Der Einflussfaktor "Unterstützung durch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter" kann klar als wichtiger Einflussfaktor in KMU identifiziert werden. Die Unterschiede zu großen Unternehmen liegen vor allem an den verfügbaren Ressourcen und Anforderungen, diese wirken sich aber nicht sonderlich auf die Einführung von EMM Systemen aus, wodurch ähnliche Anforderungen sowohl in KMU als auch großen Unternehmen Anwendung finden.

Zum Abschluss wurde durch die Evaluierung des in dieser Arbeit entwickelten Prototypen ein Rückschluss auf die Plausibilität der aufgestellten Hypothesen hergestellt. Die Hypothesen H1 und H2 konnten im Zusammenhang mit KMU in Österreich bestätigt werden. Die Hypothese H3 konnte widerlegt werden. Damit kann auch die Hypothese dieser Arbeit, die spezielle Einflussfaktoren für die Annahme von EMM Systemen in KMU in Österreich beschreibt, bestätigt werden.

6 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

In dieser Arbeit wurde die Annahme von Enterprise Mobility Management (EMM) Systemen im Kontext von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) in Österreich untersucht. Dabei wurde das Ziel verfolgt, Faktoren zu identifizieren, die die Annahme von EMM sowohl positiv als auch negativ beeinflussen können. Um dieses Ziel zu erreichen, wurde nach einer Literaturrecherche eine Analyse des EMM Marktes in Österreich durchgeführt und danach ein Prototyp für die Verbesserung von einem der Faktoren erstellt, um die Annahme in Unternehmen nachhaltig zu verbessern. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse der Arbeit folgt im nächsten Abschnitt. Abschließend wird ein Ausblick auf weiter Entwicklungen und Forschungsthemen gegeben.

6.1 Zusammenfassung

Nach einer Literaturrecherche im Bereich von EMM wurde eine Marktanalyse durchgeführt. Bei der Analyse der verfügbaren Produkte und Anbieter am Markt konnte kein Überblick über den gesamten Markt geschaffen werden, da es eine unzählige Anzahl an Anbietern gibt, die im Rahmen dieser Arbeit nicht alle miteinbezogen werden konnten. Daher wurden anhand des „Magic Quadrant for Enterprise Mobility Management Suites 2017“ (Gartner et al., 2017) und den Empfehlungen von Rossgatterer (2017) eine Auswahl von acht Produkten, die ein weites Spektrum des Marktes abdecken, getroffen. Beim Vergleich der Anbieter wurde die unterschiedliche Ausprägung und Spezialisierung der einzelnen Herstellerfirmen klar ersichtlich. Einige Herstellerfirmen konzentrieren sich hauptsächlich auf die EMM Funktionen, bei anderen EMM-Herstellerfirmen sticht als Vorteil vor allem die Integration mit anderen Produkten der Herstellerfirmen hervor und andere Herstellerfirmen integrieren weitere Funktionen in das EMM System. Neben dem Funktionsumfang müssen auch der Preis und die Verfügbarkeit von Integrationspartnern und Support berücksichtigt werden. Damit kommt es stark auf die bestehende IT-Infrastruktur im Unternehmen und den Anforderungen an, welches Produkt am besten für ein Unternehmen geeignet ist.

Das Potential des EMM Marktes wurde von einigen Studien als hoch angesehen betrachtet (The Radicati Group Inc, 2017; Zion Market Research, 2016). Dabei unterstützen die Trends der steigenden Anzahl von mobilen Geräten und mobilen Geschäftsanwendungen im Zusammenhang mit der Vermischung von privaten und geschäftlichen Daten den Einsatz von EMM Systemen. Mit Strategien wie BYOD oder COPE werden die Nutzung von privaten und geschäftlichen Anwendungen auf einem Gerät geregelt und in vielen Fällen durch ein EMM System verwaltet. Neben der Steigerung der Produktivität durch das mobile Arbeiten der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter steigen auch die Anforderungen an die regulatorischen und Compliance Vorgaben, von denen aktuell vor allem die Datenschutz Grundverordnung (DSGVO) (Europäischen Union, 2016) zu nennen ist. Als dritter großer Trend wurde die Sicherheit von mobilen IT-Komponenten identifiziert. Durch die steigende Nutzung von Geschäftsdaten auf Mobilgeräten müssen diese auch entsprechend bei Verlust und Diebstahl abgesichert sein, um

Datenverlust und Datendiebstahl zu verhindern. Durch all diese Trends wird von den Studien ein starkes Wachstum in den nächsten Jahren erwartet.

Nach der Analyse der verfügbaren Produkte am Markt und des Potentials wurde eine Online-Umfrage bei KMU in Österreich durchgeführt. Die Umfrage bestand aus 22 Fragen, aus den Gruppen Daten zum Unternehmen, Mobilität, Unternehmensumfeld sowie Vor- und Nachteile von MDM. An der Umfrage nahmen 161 Personen aus Unternehmen unterschiedlicher Größen und Branchen teil. Der Großteil der Teilnehmerinnen und Teilnehmer besetzte eine Position im Unternehmen mit entsprechender Entscheidungskompetenz und Budgetverantwortung. Damit können die Teilnehmerinnen und Teilnehmer als befähigt für das Beantworten der Umfrage eingeordnet werden. Durch die Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer und die Verteilung auf unterschiedliche Unternehmensgrößen und Branchen kann aus den Antworten auf den gesamten Markt geschlossen werden.

Als Ergebnis der Umfrage wurden die Faktoren „Empfehlung durch Geschäftspartner“, „interne Unterstützung im Unternehmen“ durch das Management, die IT-Abteilung und der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie die „Nutzung von Mobilgeräten ohne Internetfunktion“ mit signifikanter Auswirkung auf die Annahme der neuen Technologie identifiziert. Dabei ist bei dem Faktor Nutzung von Mobilgeräten ohne Internetfunktion die Annahme wahrscheinlicher, wenn keine ohne wenige dieser Geräte vorhanden sind. Bei den anderen beiden Faktoren verhält es sich umgekehrt.

Dass sich die Nutzung von Geräten ohne Internetfunktion auf die Annahme von EMM Systemen auswirkt, ist für den Autor klar nachvollziehbar. Ohne eine Verbindung zum Internet kann keine Kommunikation mit dem MDM Server stattfinden, somit ist eine technische Umsetzung für diese Art von Geräten eher schwierig. Auch die Nutzung von Geschäftsdaten und Geschäftsanwendungen ist meist sehr eingeschränkt, da keine eigenen Apps installiert werden können. Meist werden, wenn überhaupt, nur allgemeine Anwendungen wie Kontakte, Kalender und E-Mail unterstützt. Möchte man im Unternehmen für alle Geräte ein MDM System einsetzen, muss auf die Unterstützung des mobilen Betriebssystems geachtet werden und falls ältere Geräte nicht unterstützt werden, müssen diese ausgetauscht werden.

Als weiterer wichtiger Faktor wurde die Empfehlung von MDM Systemen identifiziert. Bei einer Empfehlung durch viele und große Geschäftspartnerinnen und Geschäftspartner sind Unternehmen eher dazu geneigt, ein EMM im Unternehmen einzuführen. Diese Aussage kann auch auf die Innovationskurve von Rogers (2003) zurückgeführt werden, wonach ein großer Teil der Population eine Technologie erst übernimmt, wenn es bereits Erfahrungen durch Innovatoren und Early Adopters gibt. Sobald diese eine Technologie angenommen haben, beginnt der Großteil sich die neue Technologie anzusehen und einzuführen. Damit bestätigt auch dieses Ergebnis die vorhandene Theorie der Diffusion von Innovationen.

Als dritter wichtiger Faktor wurde die interne Unterstützung im Unternehmen identifiziert. Diese teilt sich in die Unterstützung durch das Management, die Unterstützung der IT-Abteilung sowie die Unterstützung durch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf. Gibt es keine Unterstützung im Management oder der IT-Abteilung, kann es bei der Umsetzung jedes IT-Projektes zu großen Problemen kommen. Somit ist das auch bei EMM Systemen keine Überraschung. Da ein EMM

System direkt am Gerät installiert wird, dass viele Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter täglich sowohl beruflich als auch privat nutzen, wird damit direkt in den Alltag der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter eingegriffen. Damit muss bei einer Einführung eines EMM Systems besonders auf die Ängste und Wünsche der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter eingegangen werden. Mit der Nutzung von einem EMM System stehen dem Unternehmen oft viele Funktionen zur Verfügung mit denen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter überwacht und genau analysiert werden können. Um diesen Vorurteilen und Ängsten vorzubeugen, müssen diese Effekte bei der Einführung eines MDM Systems berücksichtigt werden.

Genau an dieser Stelle setzt auch die Idee für den Prototyp an. Um den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern einen Mehrwert durch das MDM System zu ermöglichen, soll im gleichen Projekt neben dem MDM System auch eine transparente Kostenplattform eingebaut werden, über die die Mitarbeiterin oder der Mitarbeiter jederzeit die Kosten für ihr oder sein Mobilgerät einsehen kann, sowie eine integrierte Bestellfunktion, mit der eine Mitarbeiterin oder ein Mitarbeiter ein neues Gerät auswählen und bestellen kann. Die Ergebnisse der Evaluierung dieses Prototyps werden im nächsten Abschnitt genauer erklärt.

Die erste Hypothese (H1) stellt die Vermutung auf, dass die Steigerung der Mitarbeiterunterstützung für die Einführung eines EMM Systems die Annahme der neuen Technologie beschleunigen kann. Diese Hypothese kann aus den Daten der Umfrage abgeleitet werden. Hier wurde bei der Analyse der Daten ersichtlich, dass die Unterstützung im Unternehmen einen signifikanten Einfluss auf die Annahme der Technologie hat. Die interne Unterstützung teilt sich in die Unterstützung durch das Management, die Unterstützung durch die IT-Abteilung sowie die Unterstützung durch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf. Dieser Zusammenhang wurde auch durch die Experten bestätigt. Anhand deren Erfahrung ist es sehr wichtig, durch geeignete Maßnahmen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu motivieren und mit an Bord zu holen. Somit kann die erste Hypothese (H1) durch diese Arbeit als bestätigt angesehen werden.

Für Optimierung der Annahme von EMM Systemen wurde ein Konzept entwickelt und danach als Prototyp umgesetzt. Das Konzept sieht die Einführung eines EMM Systems vor, das um zusätzliche Funktionen erweitert wurde. Die weiteren Funktionen wurden in einer App, der MyDevice App, umgesetzt, die für alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter automatisch über das MDM System auf deren Geräte verteilt wird. Das Konzept sieht eine Teilung in zwei unterschiedliche Funktionen vor. Einerseits einer integrierten Bestellfunktion, mit der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter direkt die Bestellung neuer Mobilgeräte und Zubehör beauftragen können. Andererseits wurde eine transparente Kostenplattform umgesetzt, in der der Mitarbeiterin bzw. dem Mitarbeiter alle Kosten, die durch das Mobilgerät verursacht werden, aufgelistet werden. Im Anschluss werden die einzelnen Funktionen und deren Vorteile kurz zusammengefasst.

Die integrierte Bestellfunktion ermöglicht es Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern die Bestellung von neuen Mobilgeräten direkt über eine in der MyDevice App integrierten Bestellfunktion zu veranlassen. Dabei kann in einem Backend System von Unternehmen vorgegeben werden, wie oft eine Mitarbeiterin oder ein Mitarbeiter ein neues Gerät bekommt und welchen Anteil an dem

neuen Gerät die Mitarbeiterin oder der Mitarbeiter trägt und welchen Anteil das Unternehmen übernimmt. Neben neuen Geräten können auch Tablets, Zubehör oder branchenspezifische Geräte, wie eine Datenbrille, über das gleiche System bestellt werden. Nach der Bestellung wird ein Freigabeprozess angestoßen, der individuell für das Unternehmen definiert werden kann. Dadurch können sich Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter einfach selbst ein neues Gerät für die berufliche und private Verwendung bestellen. Im Unternehmen kann dafür ein Zeitraum von beispielsweise zwei Jahren definiert werden, nach dem die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ein neues Gerät bekommen.

Trotz dieser Kritikpunkte ergab die Evaluierung des Prototyps, dass damit die Zufriedenheit der Mitarbeiter gestärkt werden kann und somit eine Steigerung der Annahme der neuen Technologie EMM erreicht wird. Damit konnte die zweite Hypothese (H2) (siehe Abschnitt 4.4) bestätigt werden. Durch den Einsatz der integrierten Bestellfunktion kann die Zufriedenheit der Mitarbeiter gesteigert werden. Diese Steigerung führt zu einer stärkeren Unterstützung der Einführung durch die Mitarbeiter, was wieder zu einer gesteigerten Annahme der neuen Technologie im Unternehmen führt.

Der zweite Teil der MyDevice App beschreibt eine transparente Kostenplattform, die den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern alle anfallenden Kosten für das Mobilgerät transparent darstellt. Dabei werden in der Anwendung die Mobilfunk-, Einrichtungs-, Geräte-, Verwaltungs- und weitere Kosten für die Mitarbeiterin oder den Mitarbeiter angezeigt. In einer Konfigurationsoberfläche können die dargestellten Kosten konfiguriert und importiert werden. Bei den Mobilfunkkosten werden neben den historischen Kosten auch die aktuellen Verbrauchswerte vom Datenvolumen und von den Mobilfunkminuten dargestellt. Im Unternehmen können über ein Dashboard die Daten für einzelne Mitarbeiterinnen oder Mitarbeiter, Teams, Abteilungen oder das ganze Unternehmen ausgewertet werden.

Neben den Vorteilen wurden bei der Evaluierung der transparenten Kostenplattform einige Kritikpunkte aufgeworfen. So können die Kosten des Mobilfunktarifes bereits in der App der Mobilfunkbetreibers eingesehen werden. Die restlichen Kosten, die in der MyDevice App dargestellt werden, sind meist statische Kosten, die sich nicht ändern. Somit kann eine Kostenoptimierung bei der Mitarbeiterin oder dem Mitarbeiter bereits durch die Nutzung der App des Mobilfunkbetreibers erfolgen und die transparente Kostenplattform wird obsolet. Daneben wurde die generelle Kostenoptimierung durch die Mitarbeiterin oder den Mitarbeiter angezweifelt, da dies laut Sterling (2017) stark von der Persönlichkeit der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter abhängt. Dieser Aspekt sollte in einer weiteren Untersuchung näher untersucht werden.

Durch die Evaluierung wurde kein Zusammenhang zwischen der transparenten Kostenplattform und der Steigerung der Mitarbeiterzufriedenheit identifiziert und somit konnte die dritte Hypothese (H3) widerlegt werden. Dabei wurde klar, dass zwischen der transparenten Kostenplattform, insbesondere mit der Darstellung der Kosten für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, keine generelle Steigerung der Mitarbeiterzufriedenheit erreicht werden kann. Damit kann auch keine stärkere Unterstützung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter für das EMM System erreicht werden, wodurch keine Steigerung der Annahme erreicht wird.

6.2 Ausblick

Ziel dieser Arbeit war es, Einflussfaktoren für die Annahme von EMM Systemen bei KMU in Österreich zu identifizieren. Dazu wurde eine quantitative Umfrage zu MDM und EMM durchgeführt und daraus Hypothesen abgeleitet. Dabei konnten wichtige Einflussfaktoren identifiziert werden, die speziell bei KMU beachtet werden müssen. Als Faktor mit dem höchsten Einfluss wurde die interne Unterstützung im Unternehmen identifiziert, der aus der Unterstützung des Managements, der IT-Abteilung und der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter besteht. Im Zuge der Arbeit wurde nur mehr der Faktor der Unterstützung durch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter weiterverfolgt. Dabei konnte gezeigt werden, dass durch die Optimierung der Mitarbeiterzufriedenheit eine Steigerung der Unterstützung für das MDM System und damit eine Steigerung der Annahme erreicht werden kann. Damit kann die Forschungsfrage dieser Arbeit beantwortet werden.

Bei der Überprüfung der ermittelten Hypothesen mit der Entwicklung des Prototyps und den anschließend durchgeführten Evaluierungen mit Experteninterviews konnten allgemeine Trends ermittelt werden, für eine stichhaltige Validierung der Hypothesen müssen aber noch weitere Untersuchungen angestrebt werden. Der Prototyp wurde durch eine kurze Vorstellung für die Experten, einen Test und durch ein anschließendes Interview evaluiert. Dabei konnten sich die Experten erste Informationen und Vorstellungen von dem System machen, diese aber weder bei einem Projekt noch über einen längeren Zeitraum testen. In diesem Zusammenhang empfiehlt der Autor die erhobenen Empfehlungen und Änderungsvorschläge einzuarbeiten und danach eine Feldstudie in einem oder mehreren Unternehmen durchzuführen, die während der Einführung eines EMM Systems die MyDevice App verwenden. Aufgrund fehlender Ressourcen ist eine derart große Feldstudie im Rahmen dieser Arbeit nicht möglich gewesen.

Der EMM Markt entwickelt sich im Moment auch rasch weiter (siehe Abschnitt 4.3) und die Anbieter integrierten in diesem Zusammenhang ihre Lösungen für die mobilen und den stationären Markt in Produkte, die beide Gerätetypen verwalten können. Dabei spricht man auch von Unified Endpoint Management (UEM). Dieser Trend wird sich in den nächsten Jahren fortsetzen und auch Änderungen an der EMM Strategie fordern. Somit stellt sich für viele KMU die Frage, ob sie bei der Einführung eines EMM Systems in Zukunft bereits auf UEM Systeme setzen. Das wird vor allem bei Unternehmen ein Vorteil sein, die noch keine Software für die Verwaltung stationärer Geräte zur Verfügung haben.

Zusätzlich werden im nächsten Jahr durch das Inkrafttreten der Datenschutz Grundverordnung (DSGVO) und ihrer praktischen Umsetzung noch weitere Anforderungen klarer definiert, auf die vor allem KMU reagieren müssen, da diese Themen oft noch nicht sehr präsent sind. Bei diesen Annahmeprozessen werden standardisierte Regeln und Best-Practices entwickelt, sodass weitere Unternehmen einfacher die neue Technologie adaptieren können. Mit den in dieser Arbeit aufgezeigten Einflussfaktoren und der prototypischen Umsetzung einer Optimierung der Mitarbeiterzufriedenheit um die Annahme von EMM Systemen zu steigern wurde durch die Evaluierung mittels Experteninterviews mit viel Potential bewertet. Für die weitere Untersuchung dieses Themas ist der nächste logische Schritt eine größer angelegte Feldstudie mit der Überprüfung der Annahme von EMM Systemen mithilfe der MyDevice App.

ANHANG A - Umfrage zu EMM in KMU in Österreich

Liebe Umfrageteilnehmerinnen, liebe Umfrageteilnehmer,

diese Umfrage wird von Richard Liebmann im Rahmen seiner Masterarbeit am campus02, Studienrichtung Wirtschaftsinformatik, durchgeführt. Mit Ihrer Teilnahme unterstützen Sie ein wichtiges Forschungsvorhaben und ermöglichen uns Rückschlüsse auf das Verhalten von Entscheidungsträgern.

Ziel ist die Identifikation von Faktoren, die die Einführung eines Enterprise-Mobility-Management-Systems (EMM) beeinflussen können. Unter einem Enterprise-Mobility-Management System wird eine Software-Lösung verstanden, welche eine zentrale Verwaltung von mobilen Endgeräten (Smartphones, Tablets, etc.) ermöglicht. Die Software stellt Funktionen zur Verfügung, die sich auf die Administration der Geräte, auf die Inventarisierung von Hardware, die App- und Datenverteilung, sowie den Schutz der Daten auf den mobilen Geräten konzentriert. In der Umfrage wird auf EMM Systeme und deren Bestandteile Mobile-Device-Management (MDM), Mobilie-Application-Management (MAM) und Mobile-Content-Management (MCM) eingegangen.

Die Umfrage besteht aus 22 Fragen, wird anonym durchgeführt und dauert ca. 5-10 Minuten. Als Teilnehmer haben Sie die Möglichkeit, eine Zusammenfassung der Ergebnisse zu erhalten. Tragen Sie hierzu bitte am Ende der Umfrage Ihre E-Mail-Adresse in das entsprechende Formular ein.

Bei Fragen wenden Sie sich gerne an:

Richard Liebmann: richard.liebmann@edu.campus02.at, Tel: +43 664 / 13 03 249

Wir freuen uns sehr über Ihre Teilnahme!

Herzlichen Dank

Mit freundlichen Grüßen,
Richard Liebmann
Student am campus02 in Graz
Studienrichtung Wirtschaftsinformatik

A.1. Daten zum Unternehmens

C1: Inwiefern treffen folgende Aussagen auf Ihr Unternehmen zu? "In meinem Unternehmen..."

...ist die Einführung eines MDM Systems geplant.	Ja / Nein / Nicht bekannt
...wurde bereits ein Einführungskonzept für MDM erstellt und dem Management vorgelegt.	Ja / Nein / Nicht bekannt
...ist ein Projekt zur Einführung von MDM aufgesetzt und das Budget sowie der Zeitplan genehmigt worden.	Ja / Nein / Nicht bekannt
...ist bereits ein MDM System im Einsatz.	Ja / Nein / Nicht bekannt

Auswertung: MDM Umsetzung Status und MDM Annahme

Tabelle 6.1: Umfrage Frage C1

C2: Inwiefern treffen folgende Aussagen auf Ihr Unternehmen zu?

Das Management meines Unternehmens ist davon überzeugt, dass die Einführung von Mobile Device Management sinnvoll ist.	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe)
Die IT-Abteilung meines Unternehmens ist davon überzeugt, dass die Einführung von Mobile Device Management sinnvoll ist.	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe)
Die Mitarbeiter meines Unternehmens sind davon überzeugt, dass die Einführung von Mobile Device Management sinnvoll ist.	Ja1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe)

Auswertung: Organisatorischer Kontext / Management Unterstützung

Tabelle 6.2: Umfrage Frage C2

C3: Bitte beantworten Sie die folgenden Angaben zu Ihrer Position im Unternehmen.

Verfügen Sie über Entscheidungskompetenz?	Ja / Nein / Nicht bekannt
Verfügen Sie über Budgetverantwortung?	Ja / Nein / Nicht bekannt

Auswertung: Zur Person (Kompetenz um Antworten zu geben)

Tabelle 6.3: Umfrage Frage C3

C4: Wie viele Mitarbeiter beschäftigt Ihr Unternehmen?

- 0 - 10 Mitarbeiter
- 11 – 50 Mitarbeiter
- 51 – 250 Mitarbeiter
- 251 – 1.000 Mitarbeiter
- > 1.000 Mitarbeiter
- Keine Angabe

Auswertung: Organisatorischer Kontext (Unternehmensgröße)

Tabelle 6.4: Umfrage Frage C4

C5: Bitte schätzen Sie wie hoch der Umsatz Ihres Unternehmens im vergangenen Jahr war.

- Kleiner 1Mio € / Jahr
- 1Mio – 10Mio € / Jahr
- 10Mio – 50Mio € / Jahr
- Größer 50Mio € / Jahr
- Keine Angabe

Auswertung: Organisatorischer Kontext (Unternehmensgröße)

Tabelle 6.5: Umfrage Frage C5

C6: In welcher Branche ist Ihr Unternehmen tätig?

- Medien / Unterhaltung
- Internet / Computertechnologie / Telekommunikation
- Bildung / Gemeinnützige Arbeit / Nichtregierungsorganisation
- Marketing / Marktforschung
- Regierungssektor / Politik
- Energiewirtschaft
- Landwirtschaft / Nahrungsmittel / Restaurant / Genussmittel
- Automobilindustrie und Automotive
- Reisen / Touristik
- Finanzen / Bankwesen
- Rechtswesen
- Gesundheitswesen
- Bauwesen und produzierendes Gewerbe
- Logistik und Transport
- Sonstiges

Auswertung: Organisatorischer Kontext

Tabelle 6.6: Umfrage Frage C6

A.2. Mobilität

M7: Wie viele Mitarbeiter in Ihrem Unternehmen setzen mobile IT (z. B. Smartphones, Tablets, PDA, Notebooks) für ihre Arbeit ein?

- 0 bis 10%
- 11 bis 20%
- 21 bis 30%
- 31 bis 40%
- 41 bis 50%
- 51 bis 60%
- 61 bis 70%
- 71 bis 80%
- 81 bis 90%
- 91 bis 100%
- Keine Angabe

Auswertung: IST-Zustand

Tabelle 6.7: Umfrage Frage M7

M8: Wie viele mobile Endgeräte (Smartphones, Tablets) werden insgesamt (beruflich und privat) in Ihrem Unternehmen eingesetzt?

Eingabefeld (Zahl)

Auswertung: IST-Zustand

Tabelle 6.8: Umfrage Frage M8

M9: Zu welchem Grad werden die folgenden mobilen Endgeräte in Ihrem Unternehmen eingesetzt?

Smartphones

1 (Trifft gar nicht zu) –
7 (Trifft vollkommen zu)
/ Keine Angabe

Mobiltelefone (ohne Smartphone-Funktionalität)

1 (Trifft gar nicht zu) –
7 (Trifft vollkommen zu)
/ Keine Angabe

Tablets

1 (Trifft gar nicht zu) –
7 (Trifft vollkommen zu)
/ Keine Angabe

Auswertung: IST-Zustand

Tabelle 6.9: Umfrage Frage M9

M10: Zu welchem Anteil sind die folgenden mobilen Betriebssysteme in Ihrem Unternehmen vertreten?

Android

1 (Trifft gar nicht zu) –
7 (Trifft vollkommen zu)
/ Keine Angabe

iOS

1 (Trifft gar nicht zu) –
7 (Trifft vollkommen zu)
/ Keine Angabe

Blackberry OS

1 (Trifft gar nicht zu) –
7 (Trifft vollkommen zu)
/ Keine Angabe

Windows Phone

1 (Trifft gar nicht zu) –
7 (Trifft vollkommen zu)
/ Keine Angabe

Andere

1 (Trifft gar nicht zu) –
7 (Trifft vollkommen zu)
/ Keine Angabe

Auswertung: IST-Zustand

Tabelle 6.10: Umfrage Frage M10

M11: Wie viele verschiedene mobile Anwendungen (Apps) nutzen Sie beruflich in Ihrem Unternehmen?

Eingabefeld (Zahl)

Auswertung: IST-Zustand

Tabelle 6.11: Umfrage Frage M11

M12: Welche beruflichen Anwendungen werden in Ihrem Unternehmen auf mobilen Geräten eingesetzt? (Mehrfachauswahl möglich)

E-Mail	X/O
Kalender	X/O
Kontakte	X/O
Messaging (HipChat, Slack, Skype for Business oder ähnliche)	X/O
Finanzbuchhaltung	X/O
Banking (Online-Banking)	X/O
Collaboration (OneDrive for Business, SharePoint, DropBox Business oder ähnliche)	X/O
Kundenverwaltung (CRM)	X/O
Projektmanagement	X/O
Warenwirtschaft (ERP)	X/O
Business Intelligence (BI) und Reporting	X/O

Auswertung: IST-Zustand

Tabelle 6.12: Umfrage Frage M12

M13: Bitte bewerten Sie die folgenden Aussagen. "Unser Unternehmen..."

...bietet den Mitarbeitern die Möglichkeit, ihre privaten mobilen Endgeräte im Unternehmen für geschäftliche Zwecke zu nutzen."	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe
...bietet den Mitarbeitern die Möglichkeit, mit dem privaten mobilen Endgerät auf die interne Infrastruktur zuzugreifen.	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe
...fördert die Nutzung von privaten mobilen Endgerätes im beruflichen Kontext."	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe
...bietet den Mitarbeitern die Möglichkeit, ihre beruflichen mobilen Endgeräte für private Zwecke zu nutzen."	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe

Auswertung: BYOD / COPE

Tabelle 6.13: Umfrage Frage M13

A.3. Unternehmensumfeld

U14: Wie sehr treffen die folgenden Aussagen auf Ihr Unternehmen zu?

Der Einsatz von Mobile-Device-Management (MDM) wurde durch große Geschäftspartner empfohlen.	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe
Der Einsatz von MDM wurde durch eine Vielzahl von Geschäftspartner empfohlen.	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe
Große Konkurrenten des Unternehmens setzen MDM ein.	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe
Eine Vielzahl der Konkurrenten setzt MDM ein.	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe

Auswertung: Umweltkontext / Wettbewerb

Tabelle 6.14: Umfrage Frage U14

U15: Wie stark schätzen Sie die Konkurrenz Ihres Unternehmens ein...

...im nationalen Markt?	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe
...im internationalen Markt?	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe

Auswertung: Umweltkontext / Wettbewerb

Tabelle 6.15: Umfrage Frage U15

U16: Wie sehr treffen die folgenden Aussagen auf Ihr Unternehmen zu?

Im Unternehmen existieren viele Vorgaben hinsichtlich des Schutzes der Unternehmensdaten.	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe
Der Zugriff auf Unternehmensdaten ist stark reglementiert.	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe
Es existieren viele Vorgaben hinsichtlich des Schutzes der Privatsphäre der Mitarbeiter.	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe
Mein Unternehmen muss sich an viele gesetzliche Regelungen zum Schutz der Privatsphäre halten.	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe

Auswertung: Umweltkontext / Regierungsdruck /-unterstützung

Tabelle 6.16: Umfrage Frage U16

U17: Mitarbeiter

Wenn unsere Mitarbeiter von neuer IT erfahren, dann suchen sie nach Möglichkeiten, mit ihr zu experimentieren.	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe
Unsere Mitarbeiter probieren neue IT häufig sofort (vor Mitarbeitern anderer Unternehmen) aus.	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe
Unsere Mitarbeiter zögern oft, neue IT auszuprobieren.	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe
Unsere Mitarbeiter mögen es, mit neuer IT zu experimentieren.	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe

Auswertung: Umweltkontext / Kundenbereitschaft

Tabelle 6.17: Umfrage Frage U17

A.4. Vor- und Nachteile von Mobile Device Management Systeme

V18: Der Einsatz eines Mobile-Device-Management-Systems...

...erleichtert Updates und den Betrieb der mobilen Geräte."	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe
...erhöht die Sicherheit der Datenübertragung (Verschlüsselung der Daten)."	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe
...erhöht die Sicherheit der Unternehmensdaten durch Fernsteuerung (Remote Control)."	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe
...ermöglicht eine bessere Einhaltung von Compliance Vorgaben."	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe
...senkt die laufenden Mobilkosten."	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe
...erhöht die Mitarbeiterzufriedenheit durch flexiblere Gerätewahl."	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe
...erhöht die Mitarbeiterproduktivität."	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe

Auswertung: Technologischer Kontext / Relativer Vorteil

Tabelle 6.18: Umfrage Frage V18

V19: Bitte bewerten Sie die folgenden Aussagen. "Der Einsatz eines Mobile-Device-Management-Systems...

...ist problematisch, da nicht alle Geräte gleichermaßen unterstützt werden."	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe
...führt zu Kompatibilitätsproblemen mit bestehenden Systemen."	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe

Auswertung: Technologischer Kontext / Kompatibilität

Tabelle 6.19: Umfrage Frage V19

V20: Bitte bewerten Sie die folgenden Aussagen. "Der Einsatz eines Mobile-Device-Management-Systems...

...ist mit hohen Anschaffungskosten verbunden."	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe
...ist mit einem hohen Installationsaufwand verbunden."	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe
...führt dazu, dass sich Mitarbeiter kontrolliert fühlen."	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe
...ist mit hohen Trainingskosten für die IT Abteilung verbunden."	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe

Auswertung: Technologischer Kontext / Komplexität

Tabelle 6.20: Umfrage Frage V20

V21: Von einem MDM System erwarte ich mir...

...ein IT Hardware Asset Management.	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe
...eine Software Lizenzverwaltung für Apps aus dem AppStore und Play Store.	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe
...Verteilung eigener Anwendungen (Apps) nur für Mitarbeiter.	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe
...Update Verwaltung des Betriebssystems und der Apps auf den Geräten.	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe
...automatisches Geräte Backup auf einem sicheren Speicher.	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe
...Fernwartungsfunktionen bei Supportfällen.	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe
...die Anmeldung auf dem mobilen Gerät mit dem ActiveDirectory Benutzer.	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe
...eine Geräte-Lokalisierung und Daten-Lösung bei Diebstahl oder Verlust.	1 (Trifft gar nicht zu) – 7 (Trifft vollkommen zu / Keine Angabe

Auswertung: Erwartete Funktionen

Tabelle 6.21: Umfrage Frage V21

V22: Welche Funktionen müsste ein MDM System mitbringen, um mein Unternehmen optimal zu unterstützen?

Offene Frage - Freitext

Auswertung: Erwartete Funktionen

Tabelle 6.22: Umfrage Frage V22

ANHANG B - Auswertung der Umfrage

Gesamtanzahl Datensätze	163
Ausgeschlossene Datensätze	3
Analysierte Datensätze	160
Komplette Antworten	72
Relativer Anteil kompletter Antworten	45 %
Fehlende Fragen	2,72 %

Tabelle 6.23: Umfrage Allgemeine Parameter

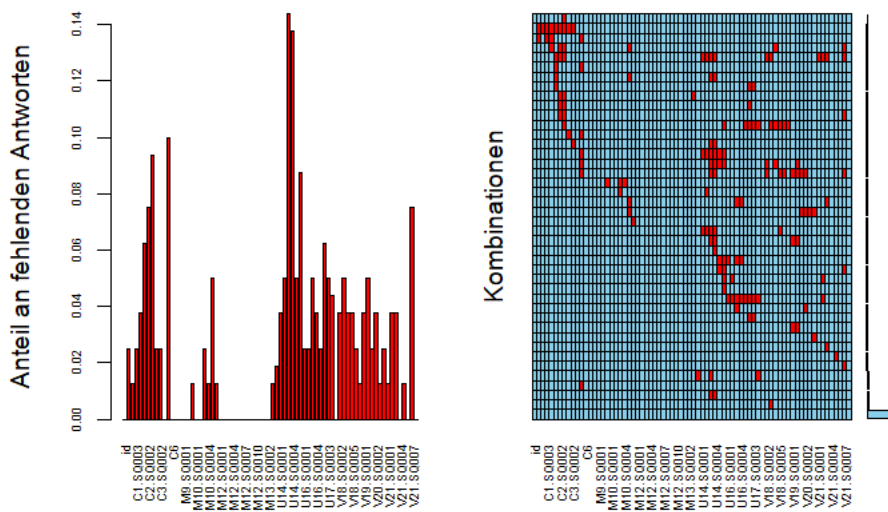


Abbildung 6.1: Missing Cases Analyse der Umfrage

B.1. Daten zum Unternehmen

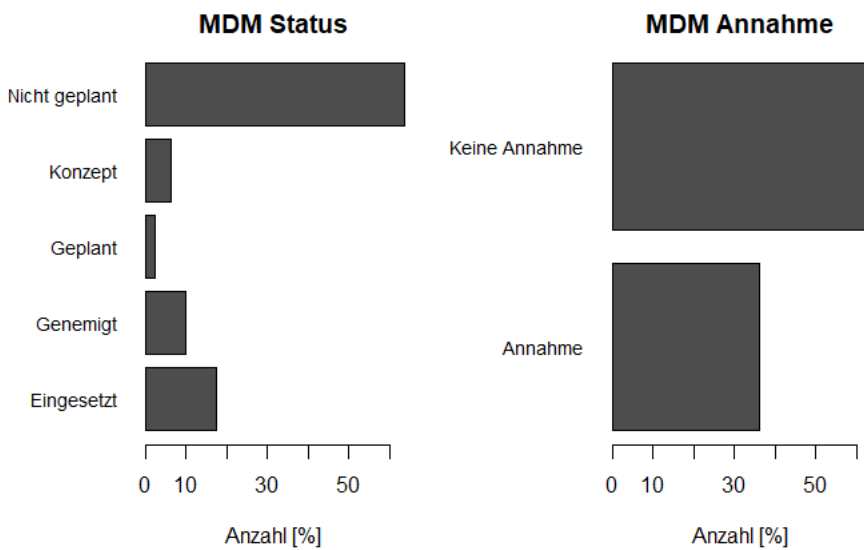


Abbildung 6.2: Auswertung Frage C1

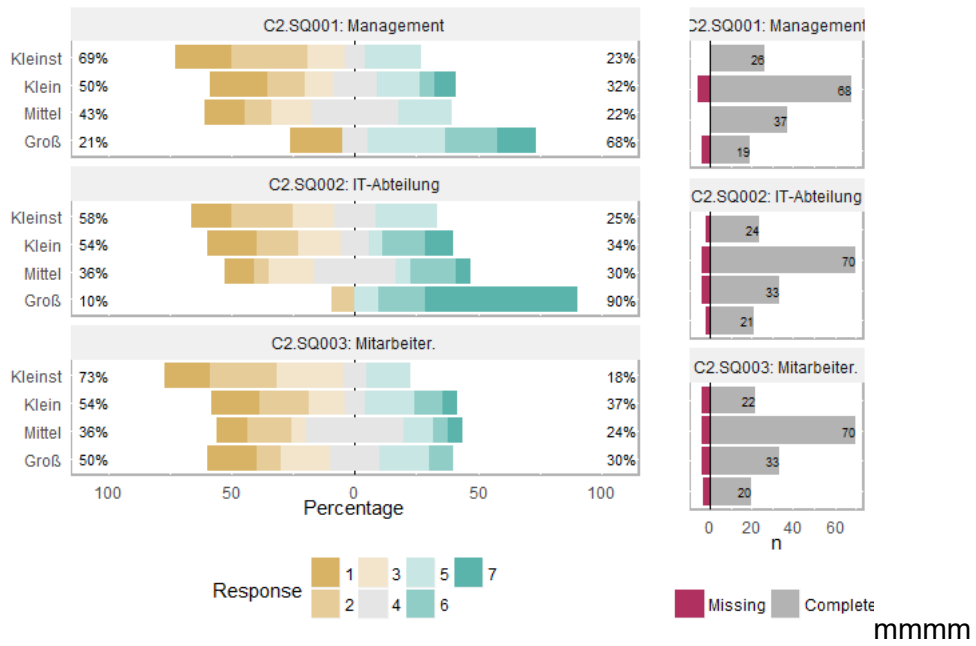


Abbildung 6.3: Auswertung Frage C2

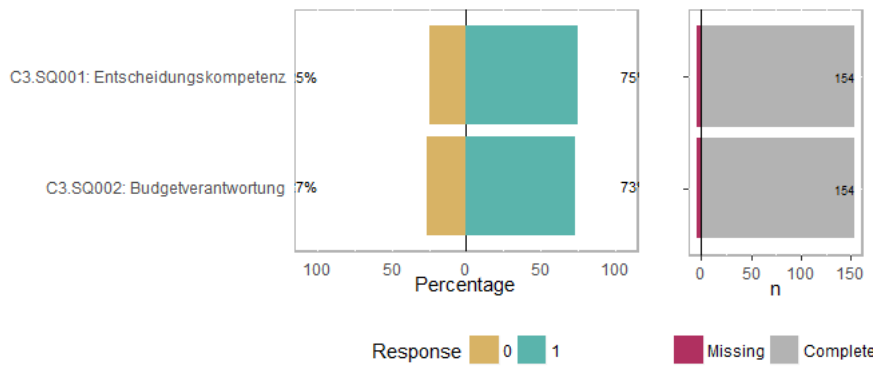


Abbildung 6.4: Auswertung Frage C3

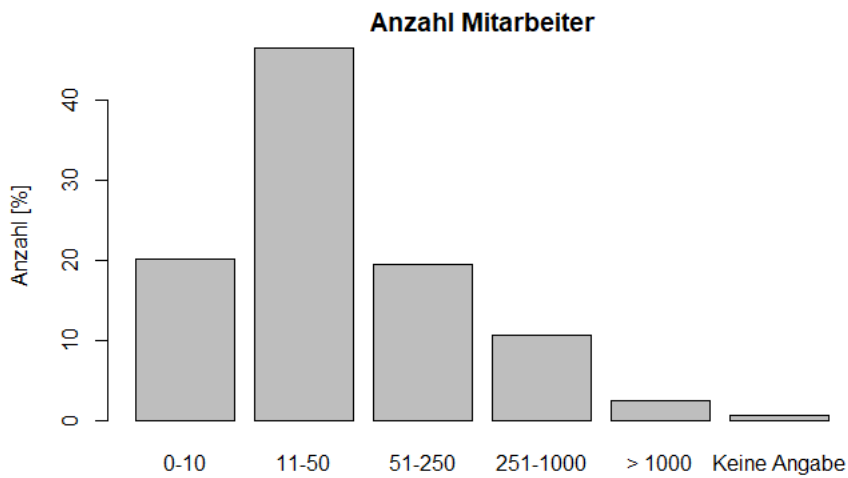


Abbildung 6.5: Auswertung Frage C4

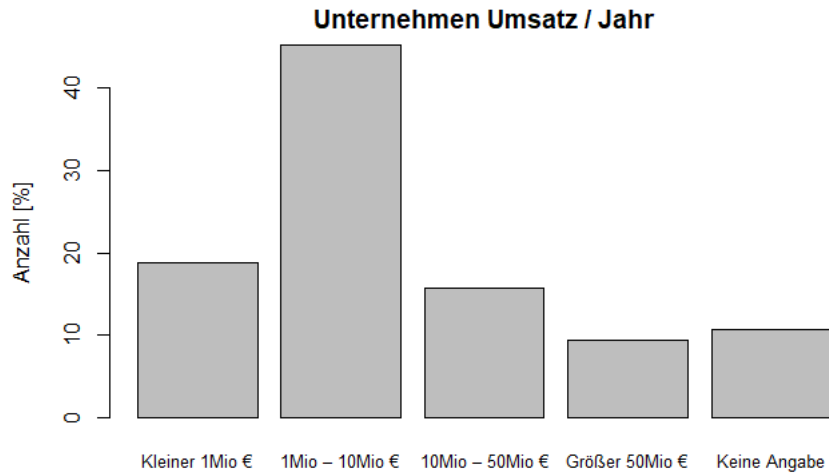


Abbildung 6.6: Auswertung Frage C5

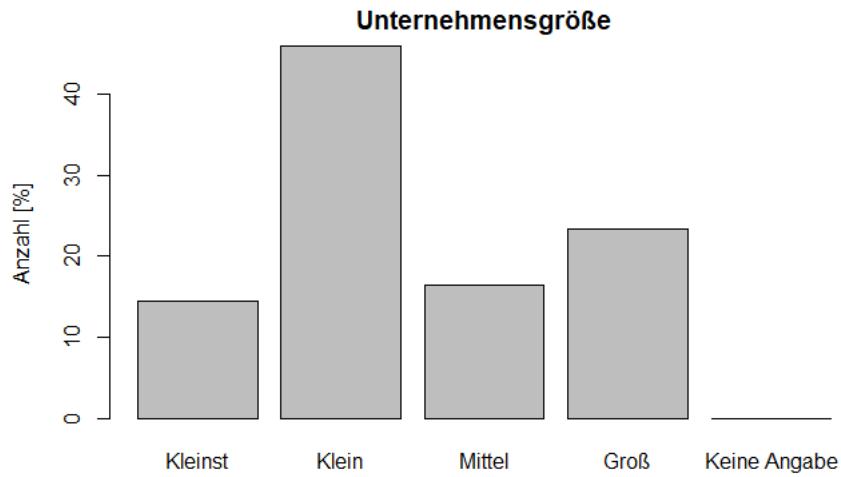


Abbildung 6.7: Klassifizierung Unternehmensgröße aus Frage C4 und C5

	Anzahl Teilnehmer	Anteil [%]
Kleinst	26	16.250
Klein	74	46.250
Mittel	37	23.125
Groß	23	14.375

Tabelle 6.24: Klassifizierung der Unternehmensgröße

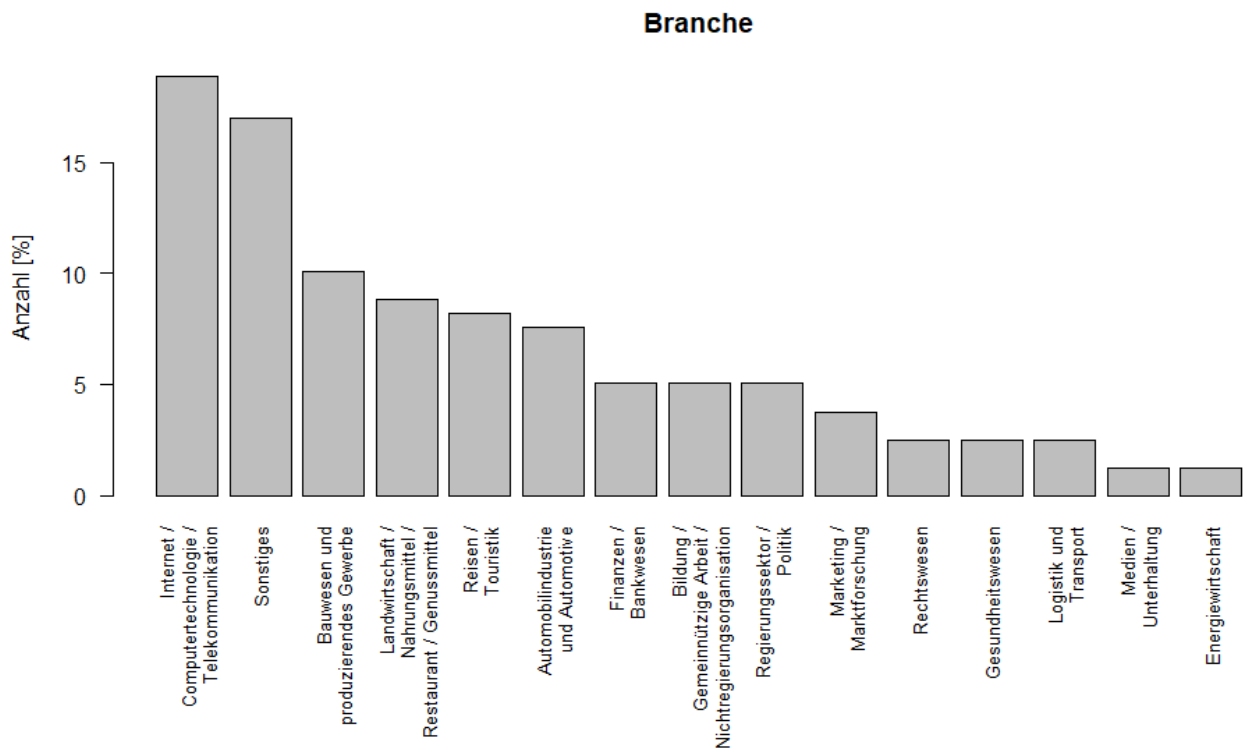


Abbildung 6.8: Auswertung Frage C6

B.2. Mobilität

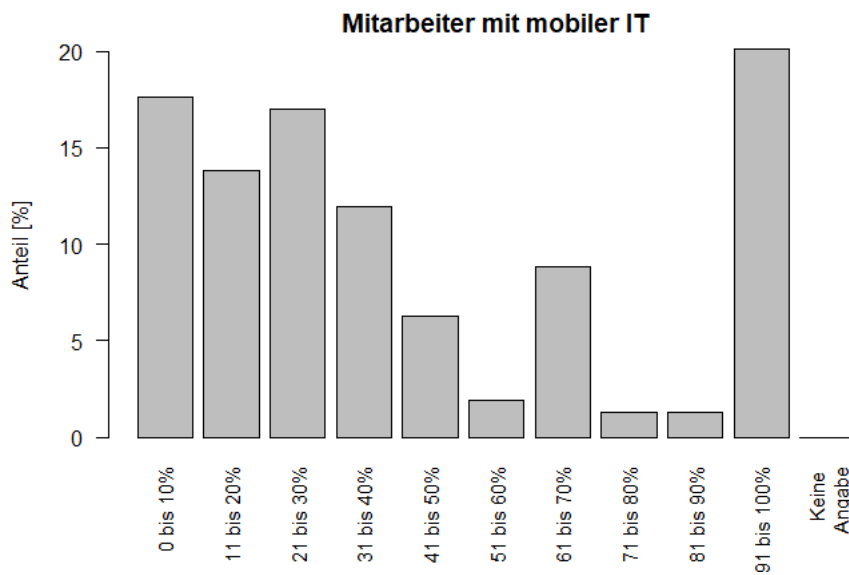


Abbildung 6.9: Auswertung Frage M7

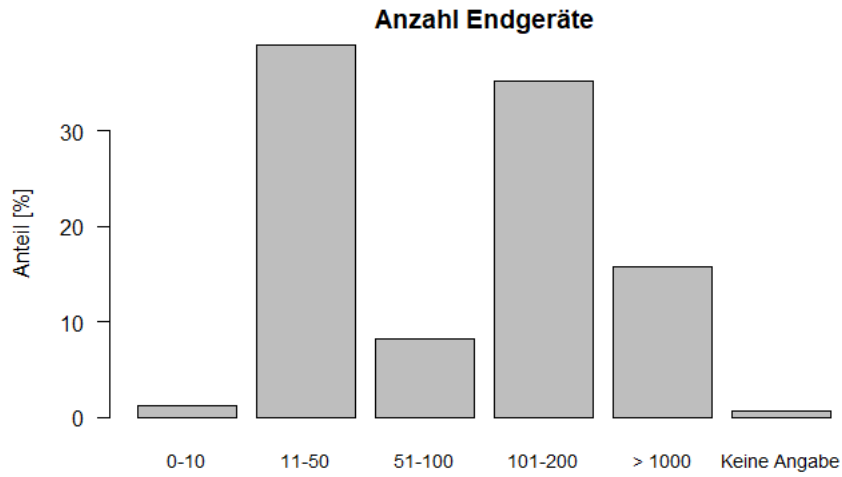


Abbildung 6.10: Auswertung Frage M8

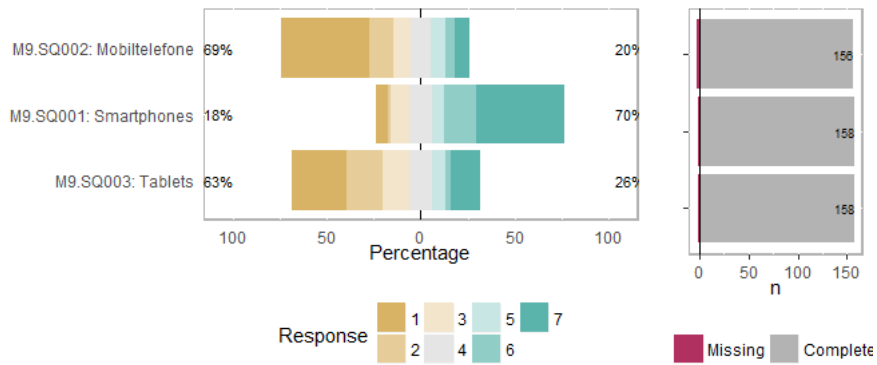


Abbildung 6.11: Auswertung Frage M9

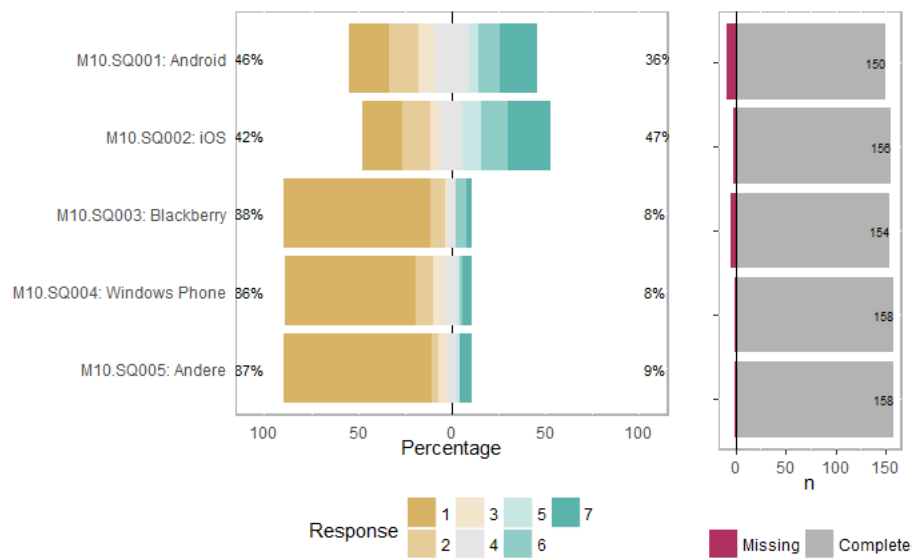


Abbildung 6.12: Auswertung Frage M10

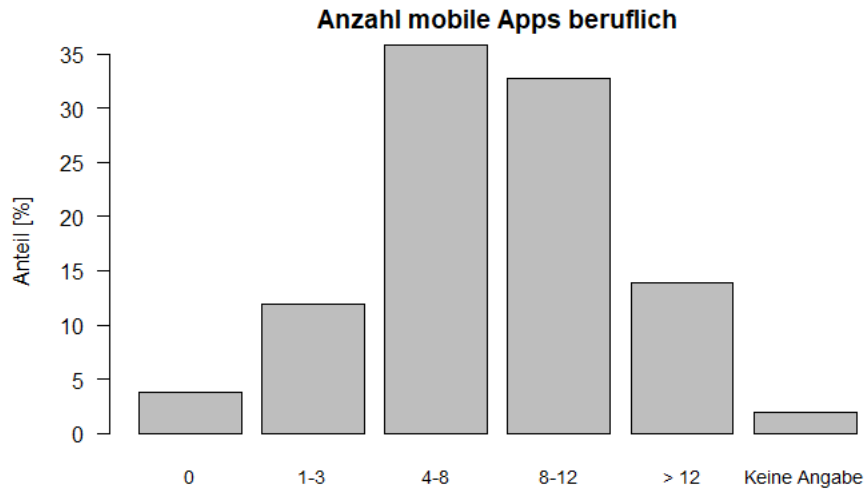


Abbildung 6.13: Auswertung Frage M11

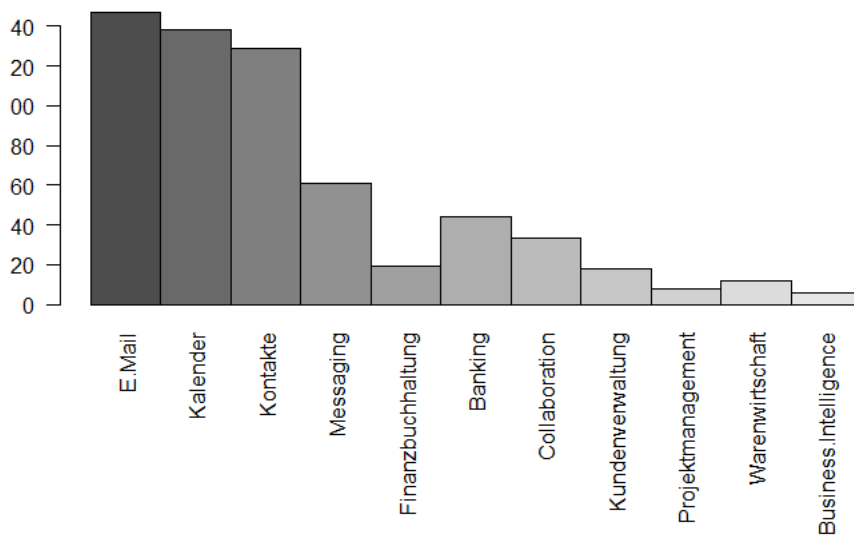


Abbildung 6.14: Auswertung Frage M12



Abbildung 6.15: Auswertung Frage M13

B.3. Unternehmensumfeld

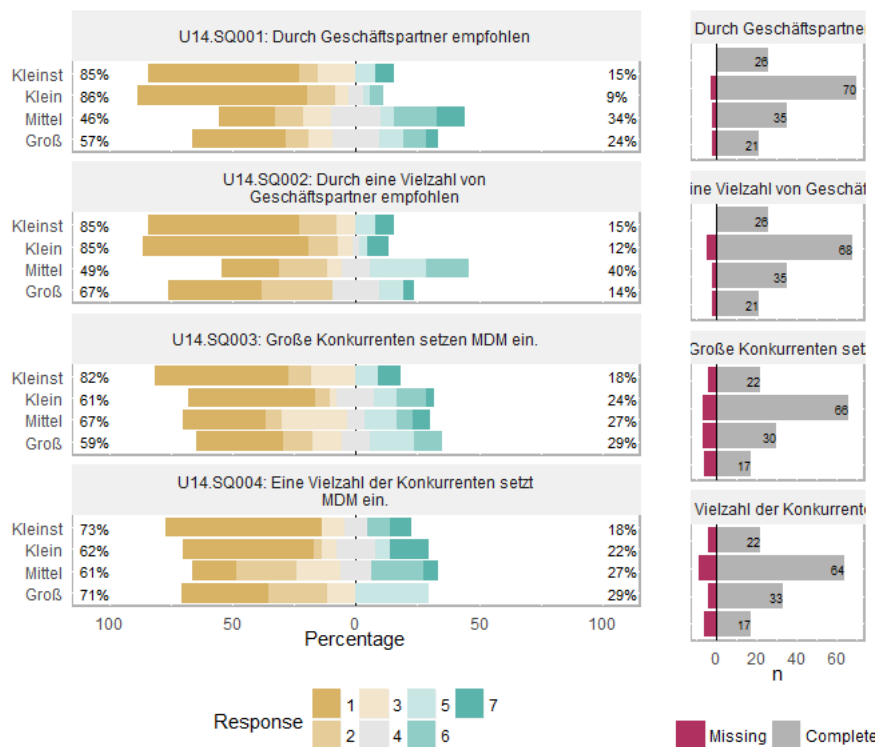


Abbildung 6.16: Auswertung Frage U14

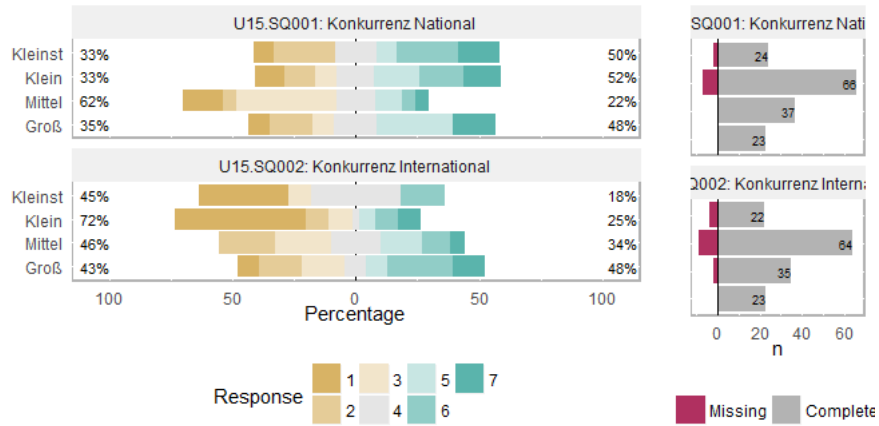


Abbildung 6.17: Auswertung Frage U15

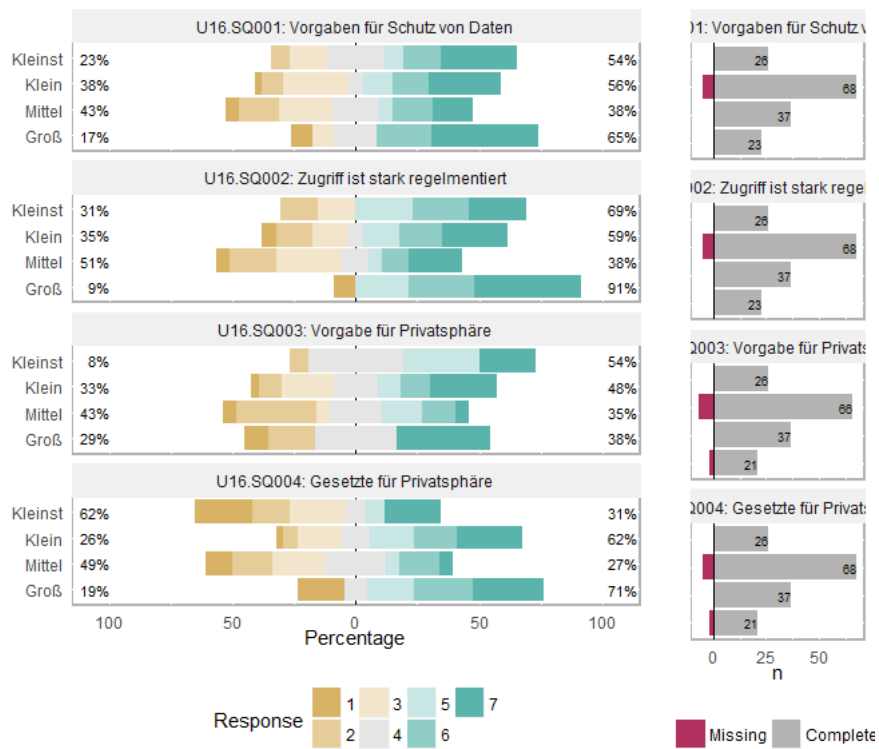


Abbildung 6.18: Auswertung Frage U16

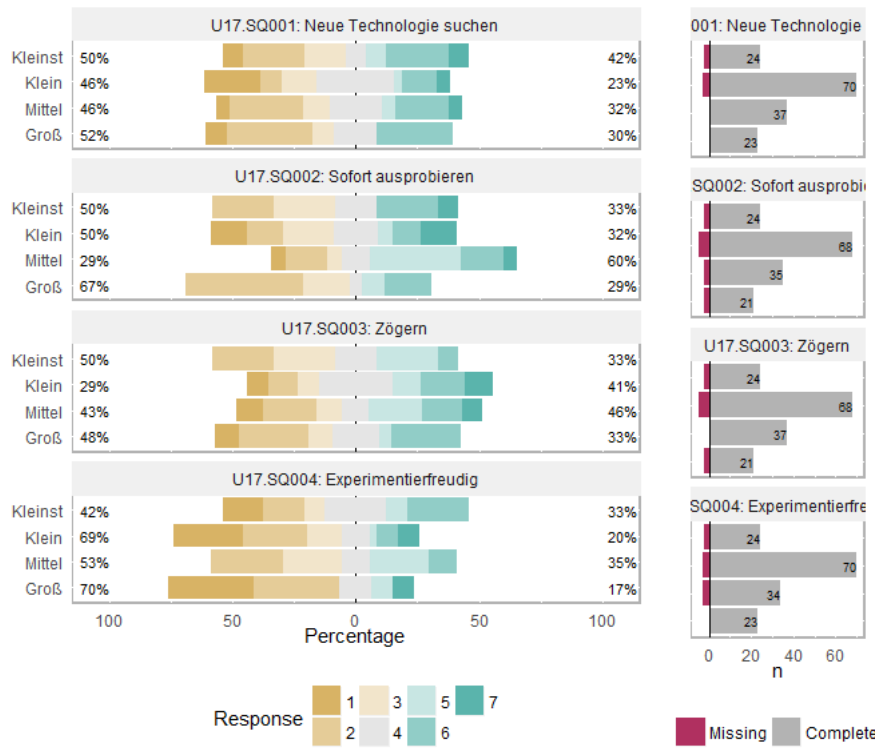


Abbildung 6.19: Auswertung Frage U17

B.4. Vor- und Nachteile von MDM Systemen

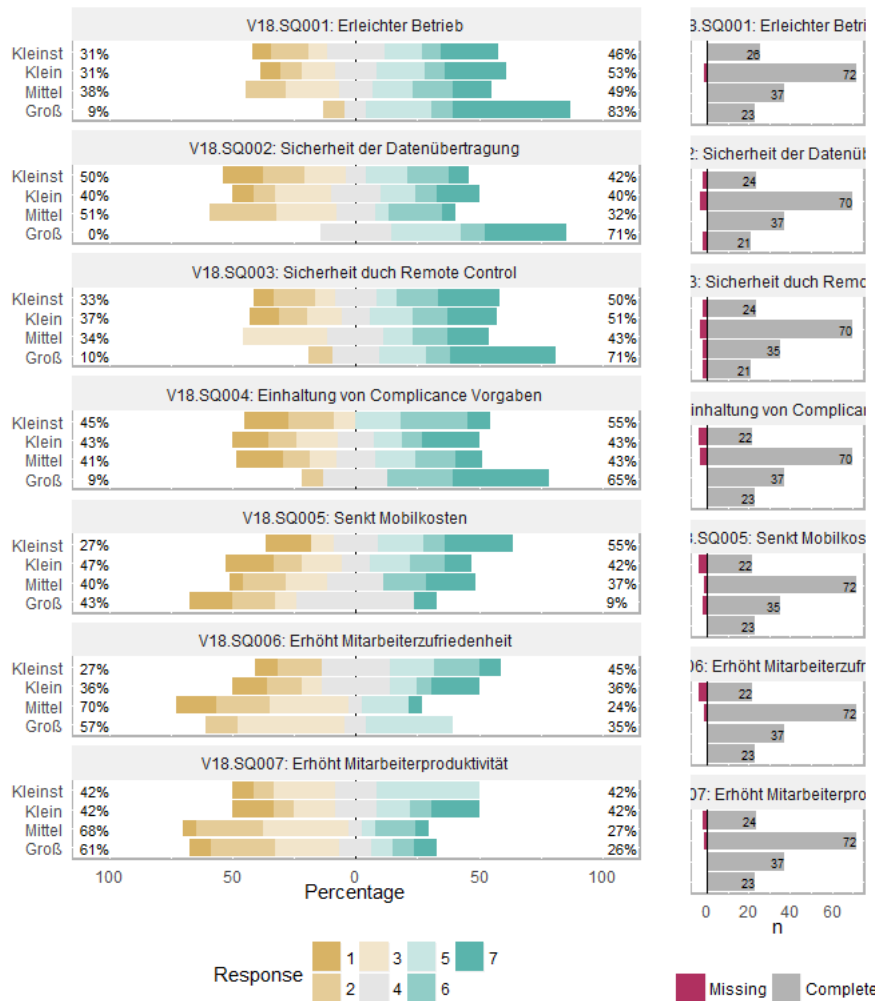


Abbildung 6.20: Auswertung Frage V18

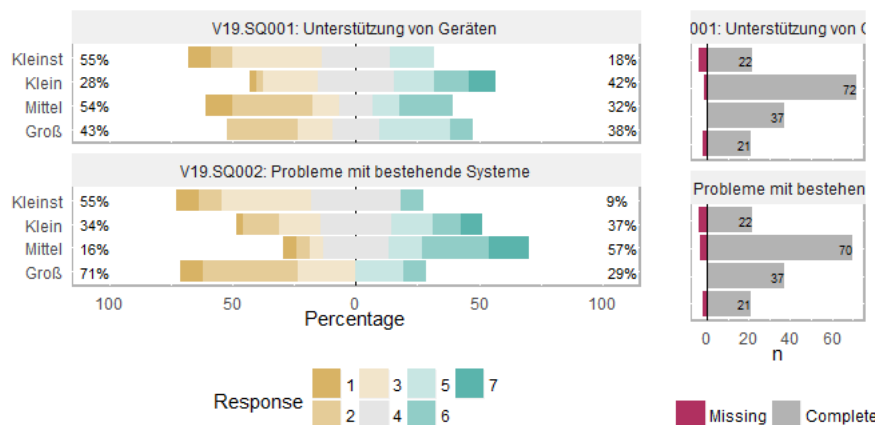


Abbildung 6.21: Auswertung Frage V19

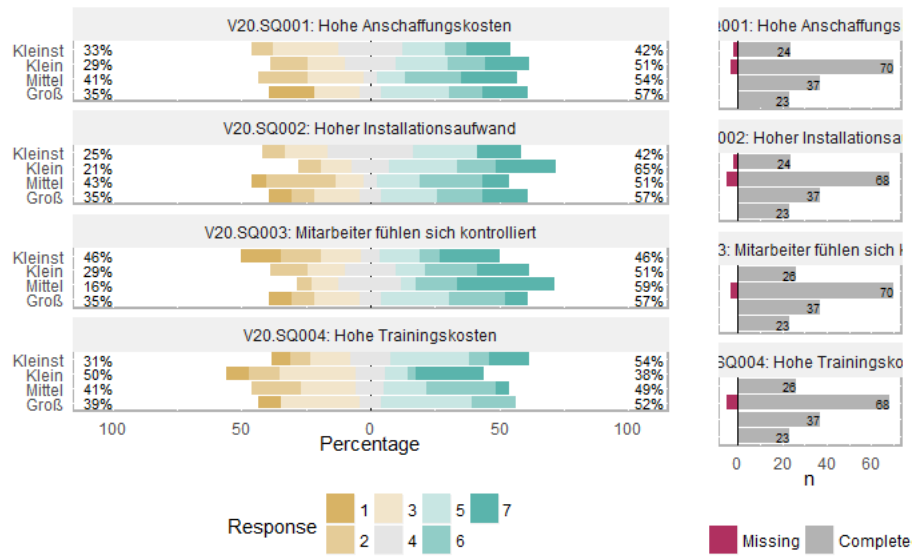


Abbildung 6.22: Auswertung Frage V20

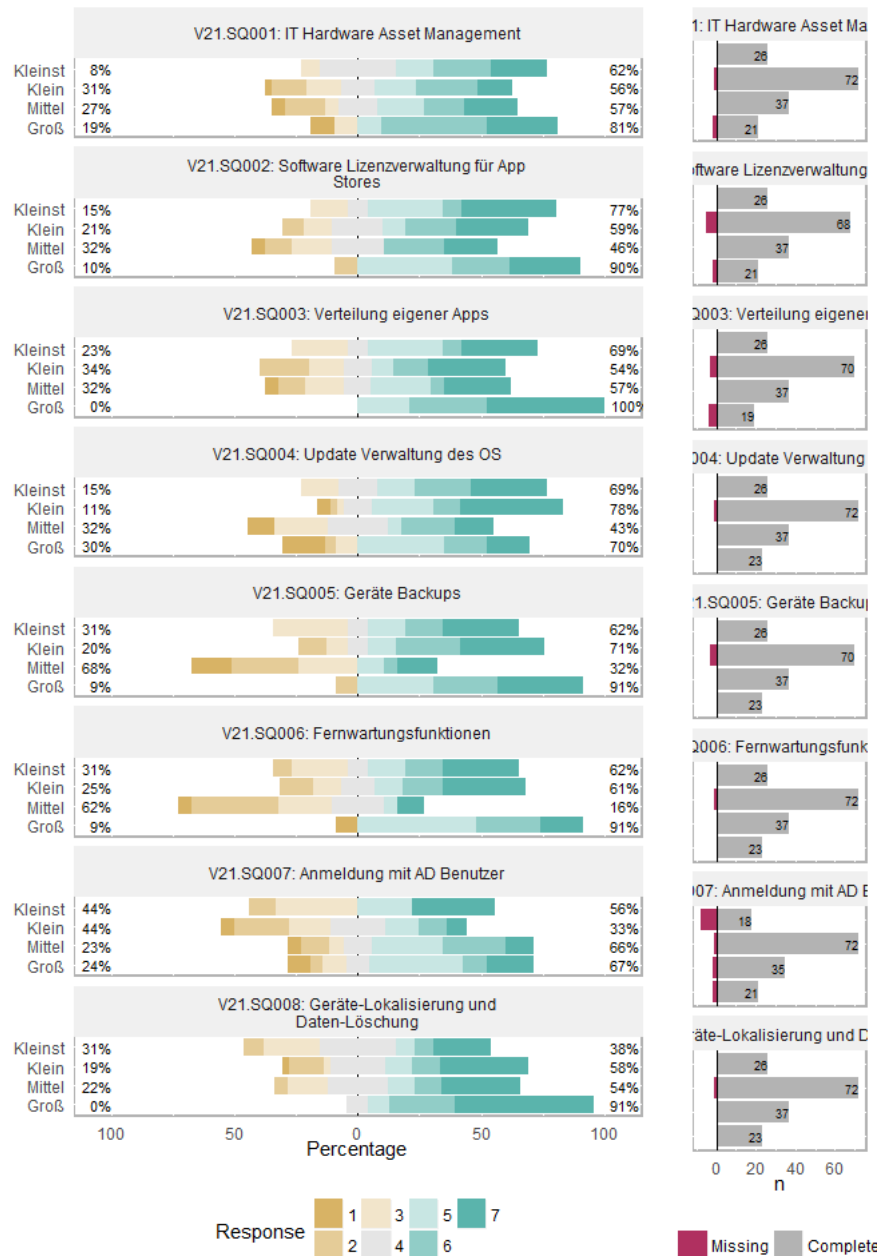


Abbildung 6.23: Erwartete Funktionen von MDM Systemen

B.5. Zusammenhang

Für den Zusammenhang zwischen den einzelnen Fragen wurde ein Modell mit logischer Regression erstellt.

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
(Intercept)	-0.724682	1.294210	-0.560	0.57552	
ORG_InternalSupport	5.155433	0.816013	6.318	2.65e-10	***
ORG_CompanySize	0.439590	0.422693	1.040	0.29835	
ORG_MobileDevices	0.041060	0.015002	2.737	0.00620	**
ORG_QuantityDevices	-0.638457	0.441360	-1.447	0.14802	
ORG_Employees	-0.951727	0.360207	-2.642	0.00824	**
ORG_BYOD	-0.605669	0.289988	-2.089	0.03674	*
ORG_COPE	0.651602	0.333397	1.954	0.05065	.
ENV_Recommendation	1.942340	0.366189	5.304	1.13e-07	***
ENV_Competition	0.524056	0.409227	1.281	0.20033	
ENV_Regulation	-0.757259	0.386630	-1.959	0.05016	.
TEC_Advantage	-1.157317	0.354019	-3.269	0.00108	**
TEC_Compatibility	0.498705	0.323160	1.543	0.12278	
TEC_Complexity	-1.122399	0.373032	-3.009	0.00262	**
TEC_Smartphone	-0.430621	0.143619	-2.998	0.00271	**
TEC_Handy	-0.990022	0.168203	-5.886	3.96e-09	***

Tabelle 6.25: Zusammenhang der Parameter

Das Ergebnis sagt aus, dass die interne Unterstützung im Unternehmen und die Empfehlung von Geschäftspartnern eine hohe signifikante Auswirkung auf die Annahme der Technologie haben. Die Nutzung von Standard Handys ohne Internet Funktionalität hat einen sehr negativen Einfluss auf die Annahme.

	Df	Deviance	Resid. Df	Resid. Dev	Pr(>Chi)	
(Intercept)			157	638.16		
ORG_InternalSupport	1	196.249	156	441.91	< 2.2e-16	***
ORG_CompanySize	1	0.275	155	441.63	0.6000970	
ORG_MobileDevices	1	57.480	154	384.16	3.415e-14	***
ORG_QuantityDevices	1	2.742	153	381.41	0.0977448	.
ORG_Employees	1	0.457	152	380.96	0.4990150	
ORG_BYOD	1	1.500	151	379.46	0.2206464	
ORG_COPE	1	16.648	150	362.81	4.499e-05	***
ENV_Recommantation	1	20.948	149	341.86	4.720e-06	***
ENV_Competition	1	0.692	148	341.17	0.4055752	
ENV_Regulation	1	0.467	147	340.70	0.4942586	
TEC_Advantage	1	13.498	146	327.20	0.0002389	***
TEC_Compatibility	1	2.057	145	325.15	0.1515100	
TEC_Complexity	1	0.150	144	325.00	0.6989016	
TEC_Smartphone	1	0.613	143	324.38	0.4335486	
TEC_Handy	1	73.544	142	250.84	< 2.2e-16	***

Tabelle 6.26: Anova Test des Modells

Der Anova Test ergibt, dass die Parameter Unternehmensgröße, Mitarbeiter, BYOD, Konkurrenz, Regulation, Kompatibilität und Komplexität sowie die Verwendung von Smartphones wenig Einfluss auf die Annahme von MDM Systemen haben.

ANHANG C - Experteninterview

C.1. Interviewleitfaden

Einleitung:

- Angaben zur Person
- Beruflicher und akademischer Werdegang
- Aktuelle berufliche Tätigkeit
- Persönlicher Zugang zu mobilen Geräten und Mobile Device Management

Mobility in Unternehmen:

- Wie sehen Sie den Bring Your Own Device Trend?
- Wie sehen Sie das Bewusstsein für IT Sicherheit bei Geschäftsführung von KMU?
- Welchen Einfluss hat die neue europäische Datenschutz-Grundverordnung für KMU?

Enterprise Mobility Management:

- Wie sehen Sie den Einsatz von Enterprise Mobility Management Systemen in KMU?
- Was unterscheidet Ihrer Meinung nach den Einsatz von Enterprise Mobility Management Systemen in KMU von denen in großen Unternehmen?
- Wie viel darf ein Enterprise Mobility Management System kosten?
- Mit welchen Maßnahmen können die Adoption von Enterprise Mobility Management Systemen in KMU fördern?

Evaluierung des Konzepts

- Was halten Sie von dem bereits gezeigten Konzept der transparenten Kostenplattform?
- Kann mit der transparenten Kostenplattform die Mitarbeiterzufriedenheit und dadurch die Annahme von EMM verbessert werden?
- Was halten Sie von dem bereits gezeigten Konzept der integrierten Bestellplattform?
- Kann mit der integrierten Bestellplattform die Mitarbeiterzufriedenheit und dadurch die Annahme von EMM verbessert werden?
- Haben Sie weitere Vorschläge / Ideen für die Verbesserung der Annahme von EMM in KMU?

Abschluss:

- Trends und weitere Entwicklungen im Marktumfeld
- Dank für das Interview

Tabelle 6.27: Interviewleitfaden Experteninterview

C.2. Experteninterview Michael Stering, Athena

Herr Michael String hat langjährige Erfahrung in der Telekommunikationsbranche und arbeitet aktuell für das Unternehmen Athena Holding GmbH als Bereichsleiter der Softwareentwicklung. Das Unternehmen bietet Lösungen aus den Bereichen Logistik, Online Shopping, Supply Chain Management und Werbeaufträge an und vertreibt über Tochtergesellschaften mobile Lösungen an Privatpersonen und Unternehmen. In diesem Zusammenhang hat Herr Stering mobile Unternehmenslösungen geplant, entwickelt und umgesetzt und wurde aus diesem Grund als Experte für den Bereich von mobilen Telekommunikationslösungen für kleine und mittlere Unternehmen befragt.

Die Freigabe von Unternehmensgeräten für die private Nutzung ist für den Experten in vielen Unternehmen in Österreich Standard. Dadurch kann für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ein zusätzlicher Anreiz und Bonus geschaffen werden, da die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter kein privates Gerät und einen entsprechenden Vertrag dafür anschaffen muss. Die Nutzung von BYOD Strategien sieht Herr Stering eher selten, da viele Unternehmen Bedenken haben, dass sie zu wenig Kontrolle über die Nutzung des Gerätes haben.

Vor allem bei KMU in Österreich fehlt das Sicherheitsbewusstsein in der IT. Das beginnt bereits beim Passwortschutz. Oft werden die Standardpasswörter der Hersteller nicht verändert oder es werden einfache Passwörter verwendet. Da es momentan keine Instanz gibt, welche die IT-Sicherheit kontrolliert oder kontrollieren kann, haben die meisten KMU kein Bewusstsein für IT-Sicherheit. KMU machen in dieser Hinsicht nur so viel wie sie machen müssen. Jedoch merkt der Experte an, dass KMU bei richtigen Hackerangriffen nicht die Ressourcen besitzen, das abzuwenden. Damit stehen viele KMU schlecht in Bezug auf die IT-Sicherheit dar.

Größere Unternehmen werden dahingehend mehr kontrolliert und sind sich dessen auch mehr bewusst. Bei großen Unternehmen werden laut Experten (Stering, 2017) oft Lösungen für das Verwalten der Geräte eingesetzt. Eine wichtige Funktion dabei ist für den Experten, dass ein verpflichtender PIN Code auf den Geräten verwendet werden muss sowie die Verschlüsselung der Daten am Gerät. Die Installation oder Verteilung von Anwendungen spielt eher selten eine Rolle, auch ist die Nutzung von individuell entwickelten Anwendungen laut Erfahrung des Experten eher weniger Relevant.

Die Auswertung der laufenden Kosten durch die in dieser Arbeit entwickelte transparente Kostenplattform findet der Experte sehr wichtig. Vor allem weil dann die Tarife im Unternehmen an die Anforderungen angepasst werden können. Die Kosteneinsparung durch die Ansicht der Kosten bei den Angestellten ist jedoch sehr persönlichkeitsabhängig. Die Bestellplattform ist für den Experten ein sehr gutes Feature, da die Angestellten motiviert werden und der Administrator weniger Zeit dafür aufwenden muss, da sich die Angestellten vorab informieren können und sich bereits ein Gerät aussuchen können.

Einen Vorteil bei der Automatisierung der Reparaturaufträge sieht der Experte vor allem bei größeren Unternehmen, da der Administrator dann eine Übersicht des Status des Reparaturauftrages hat und diese somit besser verwalten kann. Ein Komplettpaket mit MDM Tool und monatlicher Abrechnung pro Gerät ist vor allem für Unternehmen mit mehr als 25

Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern interessant. Bei kleineren Unternehmen werden die Aufgaben oft intern mitbetreut und machen nicht so viel Aufwand. Als wichtig empfindet der Experte die regelmäßige Evaluierung der Leistungen mit den dafür anfallenden Kosten.

Zusammenfassend sah Herr Stering den Prototypen für die transparente Kostenplattform als weniger einflussreich im Hinblick auf die Annahme eines EMM Systems im Unternehmen, da es auch auf den persönlichen Typ der Mitarbeiterin oder des Mitarbeiters ankommt, ob damit eine Optimierung und ein Bewusstsein geschaffen werden können. Die Nutzung eines internen Bestellsystems sieht er relevanter und nützlicher für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und damit kann auch die Annahme verbessert werden. Dabei gab er nur zu bedenken, dass die Nutzung eines EMM Systems vor allem ab einer gewissen Anzahl an Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bzw. Geräten sinnvoll ist, da darunter die Konfiguration nebenbei passiert.

C.3. Experteninterview Daniel Rossgatterer, TEKAEF

Herr Mag. Daniel Rossgatterer, MBA ist Geschäftsführer der TEKAEF GmbH. Das Unternehmen bietet seinen Kunden aus dem Bereich Print, Office und Mobility Gesamtlösungen für die Beschaffung und Optimierung des Büroalltags. Herr Rossgatterer ist seit 20 Jahren in der Branche Mobility-Lösungen tätig und bietet in diesem Bereich seinen Kunden mobile Geräte als Gesamtpaket aus Hardware, Mobilfunk und Verwaltung über MDM Systeme an.

Durch die österreichische Datenschutzverordnung (DSGVO) (Europäischen Union, 2016) wird die Nachfrage nach MDM Systemen in nächster Zeit nach Meinung des Experten stark ansteigen. Vor allem KMU sorgen sich momentan wenige um Sicherheitslücken durch mobile Geräte, da sich viele KUM dessen gar nicht bewusst sind. Unternehmen bis zu einer Größe von 20 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter machen sich gar keine Gedanken dazu. Unternehmen mit 20 bis 50 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern beschäftigen sich damit, machen sich nach Meinung des Experten jedoch keine Sorgen darüber. Unternehmen mit 50 bis 100 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beschäftigen sich wirklich damit, um alle Anforderungen zu erfüllen, da sehr hohe Strafen bei Nichteinhaltung drohen.

Nach der Meinung des Experten bieten MDM Systeme vor allem zwei Vorteile, nämlich die Verwaltung der mobilen Flotte und die Sicherheit im Umgang mit Unternehmensdaten. Diese zwei Herausforderungen in der Umsetzung eines MDM Systems sind sowohl bei großen als auch bei kleinen Unternehmen zu finden. Bei einer kleineren Menge an Geräten in KMU gestaltet sich die Verwaltung jedoch noch einfacher und kann auch ohne ein MDM System erledigt werden. Bei den großen Unternehmen hat der Experte die Erfahrung gemacht, dass die meisten bereits ein MDM System haben oder kurz vor der Einführung stehen. Der Einsatz von MDM Systemen wird nach Ansicht des Experten immer mehr in mittleren und kleinen Unternehmen zum Einsatz kommen, was zu einem massiven Wachstum des Markts in den nächsten Jahren führen wird. Es wird nach Ansicht des Experten der Sicherheitsaspekt immer wichtiger und die MDM Systeme müssen sich dahingehend noch viel weiterentwickeln. Die Verwaltung von den MDM Systemen war bis jetzt immer ein wichtiger Aspekt, daher ist in diesem Bereich schon sehr viel umgesetzt worden und es werden in Zukunft nur mehr ein paar Features hinzukommen.

Momentan wird den Angestellten in Unternehmen pro Hierarchieebene ein Budget oder auch oft ein bestimmtes Gerät zur Verfügung gestellt. Möchten die Angestellten ein besseres Gerät haben, so müssen diese den Differenzbetrag bezahlen. Dieses Vorgehen wird auch bei anderen von den Unternehmen zur Verfügung gestellten Dingen wie beispielsweise Dienstautos angewandt. Die Geräte dürfen dann von den Angestellten auch privat genutzt werden. Daher sind die Angestellten häufig dazu bereit für ein besseres Gerät auch etwas dazuzuzahlen. Den Trend BYOD sieht der Experte als nicht so verbreitet. Seiner Meinung nach lassen Unternehmen viel mehr die private Nutzung auf von dem Unternehmen zur Verfügung gestellten Geräten zu. Das komplette Verbot von privater Nutzung auf Firmengeräten wird nur sehr selten praktiziert.

Bei der privaten Nutzung von mobilen Geräten werden auch häufig Anwendungen von den Angestellten genutzt, welche die Sicherheit der unternehmensbezogenen und privaten Daten gefährden. Eine dieser Apps auf Smartphones ist sicherlich WhatsApp. Dabei stellt sich für das Management die Frage: Lässt man die Nutzung dieser sicherheitsgefährdenden Anwendungen zu? Hinsichtlich des Sicherheitsaspekts dürfte man das nicht, aber ohne WhatsApp werden Angestellte mit ihrem Gerät nicht glücklich. Diese Entscheidung müssen Unternehmen für sich entscheiden.

Bei der Einführung eines MDM Systems sind die Angestellten meist abgeneigt, weswegen die Angestellten von Anfang an involviert werden müssen. Ein MDM System kann beispielsweise durch Goodies oder nette Features attraktiver gemacht werden. Da sich Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter durch ein MDM System anfangs mehr kontrolliert fühlen und auch nicht mehr den vollen Zugriff auf ihr Gerät haben, braucht auf jeden Fall einen Mehrwert für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter um die Zufriedenheit zu steigern.

Viele mobile Geräte wie Tablets werden auch immer mehr für firmeninterne Prozesse eingesetzt und auch im Point of Sale. Diese Geräte muss man auch verwalten, wozu sich MDM Systeme sehr gut eignen. Selbstprogrammierte Apps finden nach Meinung des Experten momentan keinen übermäßig großen Einsatz.

Die Unternehmen sind nach Meinung des Experten bereit 2 bis 4€ pro Gerät im Monat für ein MDM System zur Verwaltung zu bezahlen, bei Zusatzfeatures wie beispielsweise dem Teilen von Dokumenten ca. 6 bis 7€ pro Gerät. Die Verrechnung erfolgt dabei immer auf Geräteebene, ein anderes System ist für Unternehmer nicht interessant.

Der in dieser Arbeit entwickelte Prototypen bringt aus Sicht des Experten genau diesen zuvor erwähnten Zusatznutzen für die Angestellten um die Mitarbeiterzufriedenheit und Annahme zu steigern. Die Ansicht der Kosten wird nicht dazu beitragen, dass die Angestellten weniger telefonieren oder weniger Daten verbrauchen, jedoch wird dem Angestellten bewusst, wie viel dem Unternehmen der Betrieb des Geräts wert ist und somit wird die Wertschätzung der Angestellten gegenüber dem Unternehmen deutlich gesteigert. Die Angestellten sehen, wie viel es dem Unternehmen wert ist, in sie zu investieren.

Die Auswertung der Verbrauchsdaten bringt für das Unternehmen nach Meinung des Experten sehr viel, da momentan nur die Ausreißer aus Telefonie-Abrechnungen angesehen werden. Mit einer detaillierten Auswertung des Nutzungsverhaltens können die Tarife angepasst werden oder

für Verhandlungen mit Providern genutzt werden. Diese Optimierung hat in Unternehmen ein großes Einsparpotential.

Für die Umsetzung des Shops merkt der Experte an, dass es sehr wichtig sei, die Berechtigungen sauber abzubilden und umzusetzen, damit die Angestellten nicht zu viel bestellen können. Ein Shop, in dem die Angestellten sich das neue mobile Gerät gleich aussuchen können, wird zu einer Zeitersparnis und einer Verringerung des Aufwands führen.

Als weiteres Feature sieht der Experte die Umsetzung des Reparaturfalls in MDM Systemen als großen Vorteil, da der Reparaturvorgang für Unternehmen momentan viel Aufwand bedeutet. Bei der Umsetzung in der App kann dieser Vorgang schnell und einfach erfolgen. Die Angestellten müssen kurzfristig und schnell, beispielsweise durch eine Zusammenarbeit mit externen IT-Dienstleistern, ein Ersatzgerät erhalten.

C.4. Experteninterview Andreas Handler, Miradore

DI Andreas Handler arbeitet für den finnischen EMM Hersteller Miradore als Vertriebsleiter in der D-A-CH-Region (Deutschland, Österreich, Schweiz). Dabei beschäftigt er sich mit der Anpassung des Produktes an den Markt in der D-A-CH-Region und die Entwicklung des Vertriebes. Das Unternehmen bietet ein einfaches cloudbasiertes EMM System an, das bestens für den Einsatz in KMU geeignet ist. Herr Handler beschäftigt sich bereits seit 10 Jahren mit dem Thema MDM und EMM für KMU und hat die Entwicklungen über die Jahre hinweg beobachtet.

Im deutschsprachigen Raum wird nach Ansicht des Experten BYOD wenig eingesetzt, da meistens die Unternehmen für die Geräte bezahlen. Jedoch hat das Gerät eine ähnliche Funktion, da es sowohl privat als auch beruflich genutzt wird. Ein Beispiel für BYOD sieht der Experte, wenn ein Lieferant des Unternehmens aufgrund von Kontakt mit den Kunden auf unternehmensinterne Daten zugreifen darf.

Bei kleineren Unternehmen ist das Sicherheitsbewusstsein wenig weit verbreitet. Mittlere Unternehmen legen Wert auf Sicherheit, wenn sie beispielsweise Produkte anbieten, die imitierbar sind und nur durch Unwissenheit der Mitbewerber nicht imitiert werden können.

Kleine Unternehmen sind sich der Einsparung durch MDM Systeme nicht bewusst, weil die Hürde sich zu informieren und das Einführen eines MDM Systems zu groß erscheint. Bei großen Unternehmen ist die Einsparung oft viel offensichtlicher und daher haben diese meist mehr Interesse. Eine direkte Kostenersparnis durch die in dieser Arbeit entwickelte Lösung sieht der Experte darin, dass durch die Appverwaltung unnötige Apps oder Apps die keiner benutzt und jedoch Daten im Hintergrund verbrauchen einfach abgeschaltet oder gelöscht werden können. Auch durch das Unterbinden von der Nutzung von Apps wie Youtube oder Netflix kann der Datenverbrauch verringert werden. Eine weitere Möglichkeit zur direkten Einsparung sieht der Experte durch die Kontrolle von Datenroaming im EU-Ausland. Dabei kann der Administrator bei Überschreiten eines gewissen Verbrauchs von Datenvolumen im EU-Ausland eine Benachrichtigung erhalten und diese unterbinden. Eine indirekte Kosteneinsparung sieht der Experte vor allem bei der Zeitersparnis von bis zu 80% beim Einrichten der mobilen Geräte. Dies ist vor allem über das Erstellen von Profilen zur Einrichtung von E-Mail, Einstellungen und Apps möglich.

Am Anfang stehen die Angestellten den Einsatz eines MDM Systems eher skeptisch gegenüber, da eine App installiert ist, die regelmäßig Daten an den Administrator sendet und dieser Zugriff auf die Geräte hat. Mit der Zeit lernen jedoch die Mitarbeiter das MDM System zu schätzen, da weniger Probleme durch mobile Endgeräte entstehen. Benötigt beispielsweise eine Mitarbeiterin oder ein Mitarbeiter schnell eine Park-App im In- oder Ausland, kann er Administrator diese sofort auf das Gerät pushen und die App ist sofort eingerichtet und einsatzbereit. Auch wenn das mobile Gerät verloren geht, sind die Angestellten meist froh, wenn das Gerät geortet und gesperrt werden kann oder aus der Ferne alle persönlichen und unternehmensbezogenen Daten gelöscht werden können.

Bei der Funktionalität sieht der Experte kaum einen Unterschied durch die Unternehmensgröße. Bei sehr großen Firmen wird nur immer öfter der Fernzugriff aufs Firmennetzwerk oder die Umleitung des gesamten Datenverkehrs über Firmennetzwerk und eine Firewall gefordert.

Die entwickelte Kostenplattform ist nach Meinung des Experten ein interessantes Feature, noch interessanter wäre jedoch ein Vergleich im Unternehmen, um einen spielerischen Gedanken zur Kostenersparnis zu fördern. Auch findet der Experte es immer sinnvoll Leistungen transparent zu machen. Das hat durch die Kostentransparenz einen positiven Effekt in beide Richtungen. Wichtig ist dabei die Darstellung aller Kosten. Dazu zählen Einrichtungskosten, Verwaltungskosten für MDM, Buchhaltungskosten, sowie Kosten für die Beschaffung und Entsorgung. Aus Erfahrung des Experten werden die Kosten bei großen Unternehmen sehr genau angeschaut, vor allem bei eigener Einkaufsabteilung. Bei kleinen Unternehmen wird jedoch fast keine Kostenkontrolle durchgeführt und zudem haben kleinere Unternehmen oft sehr schlecht verhandelte Mobilfunktarife. Dadurch werden durch eine Kostenaufstellung für Unternehmen vor allem Einsparungen mittels angepasster Tarife ersichtlich.

Der Experte findet es auch sehr sinnvoll, wenn sich die Angestellten selbst über verfügbare Geräte informieren können, ob ein Gerät zu Verfügung steht und wenn ja, welche Geräte zur Verfügung stehen. Alte Geräte bergen nicht nur Sicherheitsrisikos, sondern brauchen auch zusätzliche Wartung und die Akkulaufzeit wird geringer, wodurch die Angestellten weniger erreichbar sind. Wenn die Angestellten dazu animiert werden, wirklich alle zwei Jahre ihr mobiles Gerät auszutauschen, ist es auch im Sinne des Unternehmens. Die Kosten werden meistens über Provider durch Hardware-Budget getragen oder mit Gutscheinen. Das heißt das Unternehmen hat keinen Nachteil, hat aber weniger Wartung, höheren Sicherheitsstandard und die Angestellten haben ein besseres Gerät und sind somit zufriedener.

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

BI	Business Intelligence
BYOD.....	Bring Your Own Device
COPE.....	Corporate Owned Private Enabled
CRT.....	Cathode Ray Tube
D-A-CH	Deutschland, Österreich, Schweiz
EDI.....	Electronic Data Exchange
EMM.....	Enterprise Mobility Management
ERP.....	Enterprise Ressource Planning
IS	Informationssystem
IT.....	Informationstechnologie
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
LCD.....	Liquid Crystal Display, englisch für Flüssigkristallbildschirmen
MAM.....	Mobile Application Management
MCM	Mobile Content Management
MDM	Mobile Device Management
MI	Mobile Identity
MSM.....	Mobile Security Management
OECD.....	Organisation for Economic Co-operation and Development
RFID.....	Radio Frequency Identification
UEM	Unified Endpoint Management
VPN.....	Virtual Private Network

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 2.1: Der Innovationsprozess nach Brockhoff (angelehnt an Brockhoff, 1999).....	6
Abbildung 2.2: Diffusionsprozess von Innovationen (angelehnt an Rogers, 2003)	10
Abbildung 2.3: Einteilung der Adoptier in Kategorien nach Zeitpunkt der Übernahme (angelehnt an Rogers, 2003).....	10
Abbildung 2.4: Der idealtypische Adoptionsprozess nach Rogers (angelehnt an Rogers, 2003)	12
Abbildung 2.5: Technology Organisation Environment Framework nach DePietro, Wiarda und Fleischner (1990)	13
Abbildung 2.6: Software Bausteine für neue Unternehmen (angelehnt an Kirchberg, 2014)	19
Abbildung 3.1: Lifecycle von mobilen Geräten (angelehnt an Gartner Inc, 2007; Microsoft Corporation, 2017a).....	24
Abbildung 4.1: Verwendete Likert Skala in der Umfrage	37
Abbildung 4.2: Analyse der fehlenden Daten der Umfrage.....	38
Abbildung 4.3: Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit mobiler IT.....	39
Abbildung 4.4: Gerätetypen in Unternehmen	40
Abbildung 4.5: MDM im Marktumfeld	41
Abbildung 4.6: Ausschnitt der Auswertung Frage nach den erwarteten Funktionen von MDM Systemen	43
Abbildung 4.7: MDM Umsetzung Status und MDM Annahme	44
Abbildung 5.1: Mockup der Kostenplattform	56
Abbildung 5.2: Mockup integrierte Bestellplattform	58
Abbildung 5.3: MDM System Miradore Dashboard.....	61
Abbildung 5.4: MDM System Miradore Android App.....	62
Abbildung 5.5: MDM System Miradore Business Profile.....	63
Abbildung 5.6: MyDevice App Icon	64
Abbildung 5.7: Komponentendiagramm MyDevice App.....	65
Abbildung 5.8: Frontend Implementierung der transparenten Kostenplattform	67
Abbildung 5.9: MyDevice Management Backend	68
Abbildung 5.10: Integrierte Bestellplattform Shop Übersicht.....	69
Abbildung 6.1: Missing Cases Analyse der Umfrage	92
Abbildung 6.2: Auswertung Frage C1	92
Abbildung 6.3: Auswertung Frage C2	93
Abbildung 6.4: Auswertung Frage C3	93
Abbildung 6.5: Auswertung Frage C4	93
Abbildung 6.6: Auswertung Frage C5	94
Abbildung 6.7: Klassifizierung Unternehmensgröße aus Frage C4 und C5	94
Abbildung 6.8: Auswertung Frage C6	95
Abbildung 6.9: Auswertung Frage M7	95
Abbildung 6.10: Auswertung Frage M8	96
Abbildung 6.11: Auswertung Frage M9	96

Abbildung 6.12: Auswertung Frage M10	96
Abbildung 6.13: Auswertung Frage M11	97
Abbildung 6.14: Auswertung Frage M12	97
Abbildung 6.15: Auswertung Frage M13	98
Abbildung 6.16: Auswertung Frage U14	98
Abbildung 6.17: Auswertung Frage U15	99
Abbildung 6.18: Auswertung Frage U16	99
Abbildung 6.19: Auswertung Frage U17	100
Abbildung 6.20: Auswertung Frage V18.....	101
Abbildung 6.21: Auswertung Frage V19.....	101
Abbildung 6.22: Auswertung Frage V20.....	102
Abbildung 6.23: Erwartete Funktionen von MDM Systemen.....	103

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 2.1: Identifizierte Einflussfaktoren in TOE Framework Studien nach Hoti (2015)	17
Tabelle 3.1: Smartphone Verkauf: Anteil nach Betriebssystem Q1 2017 (Statista, 2017)	28
Tabelle 4.1: Unternehmensgröße der Teilnehmer	38
Tabelle 4.2: Zuordnung der Fragen zu den Parametern	45
Tabelle 6.1: Umfrage Frage C1	84
Tabelle 6.2: Umfrage Frage C2	84
Tabelle 6.3: Umfrage Frage C3	84
Tabelle 6.4: Umfrage Frage C4	84
Tabelle 6.5: Umfrage Frage C5	85
Tabelle 6.6: Umfrage Frage C6	85
Tabelle 6.7: Umfrage Frage M7	85
Tabelle 6.8: Umfrage Frage M8	86
Tabelle 6.9: Umfrage Frage M9	86
Tabelle 6.10: Umfrage Frage M10	86
Tabelle 6.11: Umfrage Frage M11	86
Tabelle 6.12: Umfrage Frage M12	87
Tabelle 6.13: Umfrage Frage M13	87
Tabelle 6.14: Umfrage Frage U14	88
Tabelle 6.15: Umfrage Frage U15	88
Tabelle 6.16: Umfrage Frage U16	88
Tabelle 6.17: Umfrage Frage U17	89
Tabelle 6.18: Umfrage Frage V18	89
Tabelle 6.19: Umfrage Frage V19	90
Tabelle 6.20: Umfrage Frage V20	90
Tabelle 6.21: Umfrage Frage V21	91
Tabelle 6.22: Umfrage Frage V22	91
Tabelle 6.23: Umfrage Allgemeine Parameter	92
Tabelle 6.24: Klassifizierung der Unternehmensgröße	94
Tabelle 6.25: Zusammenhang der Parameter	104
Tabelle 6.26: Anova Test des Modells	105
Tabelle 6.27: Interviewleitfaden Experteninterview	106

LITERATURVERZEICHNIS

- Adamson, M. (2014). Gartner Shifts Away from MDM with their 2014 Magic Quadrant for EMM. *Solutions Review*. Zugriff am 23.7.2017. Verfügbar unter: <https://solutionsreview.com/mobile-device-management/2014-gartner-magic-quadrant-for-emm-mobility-management-mdm/>
- Albers, S. & Litfin, T. (1998). Adoption und Diffusion. *Marketing mit interaktiven Medien* (3. Aufl., S. 116–130). Frankfurt am Main: Frankfurter Allgemeine Buch.
- Amini, M. (2014). *The Factors that Influence on Adoption of Cloud Computing for Small and Medium Enterprises*. Universiti Teknologi Malaysia.
- Automattic Inc. (2017). Blog Tool, Publishing Platform, and CMS — WordPress. Zugriff am 18.11.2017. Verfügbar unter: <https://wordpress.org/>
- Bächle, M. & Kolb, A. (2012). *Einführung in Die Wirtschaftsinformatik* (3. Auflage.). Oldenbourg Verlag, 2012.
- Baker, J. (2012). The Technology–Organization–Environment Framework. *Information Systems Theory*. doi:10.1007/978-1-4419-6108-2_12
- Bayton, J. (2016). Miradore Online MDM: Expanding management with subscriptions. Zugriff am 3.11.2017. Verfügbar unter: <https://bayton.org/2016/02/miradore-online-mdm-expanding-management-with-subscriptions/>
- Blischke, J. (2015). *Betriebssysteme für Smartphones Android vs. iOS*. Bachelor + Master Publication, 2015.
- Brockhoff, K. (1999). *Forschung und Entwicklung: Planung und Kontrolle* (5. Auflage.). Oldenbourg Verlag.
- Christakis, N. A. & Fowler, J. H. (2013). Social contagion theory: examining dynamic social networks and human behavior. *Statistics in medicine*, 32 (4), 556–77. NIH Public Access. doi:10.1002/sim.5408
- Citrix Systems Inc. (2017). XenMobile – Enterprise Mobility Management-Lösung – Citrix. Zugriff am 3.11.2017. Verfügbar unter: <https://www.citrix.de/products/xenmobile/>
- Datenschutzbehörde. (2017). Datenverarbeitungsregister (DVR). Zugriff am 24.11.2017. Verfügbar unter: <https://www.dsb.gv.at/datenverarbeitungsregister-dvr->
- Depietro, R., Wiarda, E. & Fleischer, M. (1990). The context for change: Organization, technology and environment. In M. Tornatzky, L. G. d Fleischer (Hrsg.), *The processes of technological innovation* (S. 151–175).
- Deterding, S., Khaled, R., Nacke, L. & Dixon, D. (2011). Gamification: toward a definition. *Chi 2011*, 12–15. doi:978-1-4503-0268-5/11/0
- Disterer, G. & Kleiner, C. (2014). *Mobile Endgeräte im Unternehmen* (essentials). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. doi:10.1007/978-3-658-07024-3
- Drifty Co. (2017). Ionic Framework. Zugriff am 18.11.2017. Verfügbar unter: <http://ionicframework.com/>
- Europäische Union. (2003). Empfehlung der Kommission vom 6. Mai 2003 betreffend die Definition der Kleinstunternehmen sowie der kleinen und mittleren Unternehmen. *Amtsblatt der Europäischen Union vom*, (4), 36–41.
- Europäischen Union. (2016). Verordnung (EU) 2016/679 des europäischen Parlaments und des Rates zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten, zum freien Datenverkehr (Datenschutz-Grundverordnung). *Amtsblatt der Europäischen Union*, 59 (4.5.2016).

- Farnham, K. (2017). Open Source WSO2 IoT Server Advances Integration and Analytic Capabilities. Zugriff am 3.11.2017. Verfügbar unter: <https://www.infoq.com/news/2017/02/wso2-iot-server-advances>
- Felten, C. (2001). *Adoption und Diffusion von Innovationen Ein mikroökonomisches Modell*. Dt. Univ.-Verl.
- Ferrill, P. & PCMag. Reach. (2017a). Citrix XenMobile; Cloud Services. Zugriff am 3.11.2017. Verfügbar unter: <http://uk.pcmag.com/citrix-xenmobile/76021/review/citrix-xenmobile>
- Ferrill, P. & PCMag. Reach. (2017b). IBM MaaS360; Cloud Services. Zugriff am 3.11.2017. Verfügbar unter: <http://uk.pcmag.com/ibm-maas360/76020/review/ibm-maas360>
- Gartner Inc. (2007). *The Five Phases of the Mobile Device Management Life Cycle*. Zugriff am 30.7.2017. Verfügbar unter: <https://www.gartner.com/doc/554673/phases-mobile-device-management-life>
- Gartner, Smith, R., Taylor, B., Silva, C., Manjunath, B., Cosgrove, T. et al. (2017). Magic Quadrant for Enterprise Mobility Management Suites 2017. *Gartner*, (June), 1–24.
- Goodhue, D. L. & Thompson, R. L. (1995). Task-Technology Fit and Individual Performance. *Mis Quarterly*, 19 (2), 213–236. doi:10.2307/249689
- Google Inc. (2017). Angular - Style Guide. Zugriff am 22.11.2017. Verfügbar unter: <https://angular.io/guide/styleguide>
- Handler, A. (2017). Experteninterview durch Richard Liebmann.
- Herger, M. (2017). Facts & Figures. *Enterprise Gamification Wiki*. Zugriff am 25.11.2017. Verfügbar unter: http://enterprise-gamification.com/mediawiki/index.php?title=Facts_%26_Figures
- Hoti, E. (2015). The technological, organizational and environmental framework of IS innovation adaption in small and medium enterprises. Evidence from research over the last 10 years. *International Journal of Business and Management*, III (4), 1–14. doi:10.20472/BM.2015.3.4.001
- Iacovou, C. L., Benbasat, I. & Dexter, A. S. (1995). Electronic Data Interchange and Small Organizations: Adoption and Impact of Technology. *MIS Quarterly*, 19 (4), 465. Management Information Systems Research Center, University of Minnesota. doi:10.2307/249629
- Kano, N. (1984). Attractive quality and must-be quality. *J. Jpn. Soc. Quality Control*, 14, 39–48.
- Kietzmann, J., Plangger, K., Eaton, B., Heilgenberg, K., Pitt, L. & Berthon, P. (2013). Mobility at work: A typology of mobile communities of practice and contextual ambidexterity. *Journal of Strategic Information Systems*, 22 (4), 282–297. Elsevier B.V. doi:10.1016/j.jsis.2013.03.003
- Kirchberg, F. R. L. M. B. P. (2014). *IT für Existenzgründer und junge Unternehmen*. Dpunkt.
- Kline, S. J. & Rosenberg, N. (1986). An Overview of Innovation. *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth* (S. 275–305). Washington DC.: National Academy Press.
- Kohne, A., Ringleb, S. & Yücel, C. (2015). *Bring your own Device*. Wiesbaden: Springer Vieweg. doi:10.1007/978-3-658-03717-8
- Litfin, T. (2000). *Adoptionsfaktoren: empirische Analyse am Beispiel eines innovativen Telekommunikationsdienstes*. Dt. Univ.-Vlg.
- Madden, J. (2017). Samsung Knox MDM covers a wide range of use cases these days. Zugriff am 10.11.2017. Verfügbar unter: <http://www.brianmadden.com/opinion/Samsung-Knox-MDM-covers-a-wide-range-of-use-cases-these-days>
- Matrix42 AG. (2017). Matrix42 Workspace Management - Entdecken Sie Workspace Management neu. Zugriff am 3.11.2017. Verfügbar unter: <https://www.matrix42.com/at/>

- Microsoft Corporation. (2017a). Overview of the MDM lifecycle | Microsoft Docs. Zugriff am 30.7.2017. Verfügbar unter: <https://docs.microsoft.com/en-us/intune/device-lifecycle>
- Microsoft Corporation. (2017b). ASP.NET | The ASP.NET Site. Zugriff am 18.11.2017. Verfügbar unter: <https://www.asp.net/>
- Microsoft Corporation. (2017c). Microsoft-Datenplattform | Microsoft. Zugriff am 18.11.2017. Verfügbar unter: <https://www.microsoft.com/de-de/sql-server/>
- Microsoft Corporation. (2017d). Application Insights | Microsoft Azure. Zugriff am 22.11.2017. Verfügbar unter: <https://azure.microsoft.com/en-us/services/application-insights/>
- MindTake Research. (2017). *Österreicher interagieren mit ihrem Mobiltelefon bereits mehr als drei Stunden pro Tag*.
- Miradore Ltd. (2017). Miradore | See your IT more clearly. Zugriff am 3.11.2017. Verfügbar unter: <https://www.miradore.com/>
- MobileIron. (2017). MDM & Enterprise Mobile Solutions | MobileIron. Zugriff am 3.11.2017. Verfügbar unter: <https://www.mobileiron.com/de>
- OECD & Eurostat. (2005). *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data* (The Measurement of Scientific and Technological Activities) (3rd Editio.). OECD Publishing. doi:10.1787/9789264013100-en
- Oliveira, T. & Martins, M. F. (2011). *Literature Review of Information Technology Adoption Models at Firm Level*. Academic Pub.
- Ortbach, K., Brockmann, T. & Stieglitz, S. (2014). Drivers for the Adoption of Mobile Device Management in Organizations. *Proceedings of the 22nd European Conference on Information Systems (ECIS)*, (Mdm), 1–18.
- Pierer, M. (2016). *Mobile Device Management: Mobility Evaluation in Small and Medium-Sized Enterprises*. Wiesbaden: Springer Vieweg. doi:10.1007/978-3-658-15046-4
- Republik Österreich. (2000). Datenschutzgesetz 2000.
- Republik Österreich. (2016). Verbandsverantwortlichkeitsgesetz.
- Republik Österreich. (2017a). Bundesabgabenordnung.
- Republik Österreich. (2017b). Bundesgesetz, mit dem das Bundes-Verfassungsgesetz geändert, das Datenschutzgesetz erlassen und das Datenschutzgesetz 2000 aufgehoben wird (Datenschutz-Anpassungsgesetz 2018).
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5th Edition.). Free Press.
- Rossgatterer, D. (2017). Experteninterview durch Richard Liebmann.
- Rothwell, R. (1994). Towards the Fifth- generation Innovation Process. *International Marketing Review*, 11 (1), 7–31. MCB UP Ltd. doi:10.1108/02651339410057491
- Samsung. (2017). Samsung Knox. Zugriff am 10.11.2017. Verfügbar unter: <https://www.samsungknox.com/en>
- Samsung SDS Europe. (2017). EMM | Enterprise IT Solutions. Zugriff am 10.11.2017. Verfügbar unter: <https://www.samsungsds.com/europe/en/solutions/off/emm/EMM.html>
- Schumpeter, J. (1912). *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung* (1. Auflage). Leipzig: Verlag von Duncker & Humbolt.
- Scott, R. W. (2004). Institutional Theory: Contributing to a Theoretical Research Program. *Great Minds in Management: The Process of Theory Development*, (January 2005), 460–484.
- Siepermann, M. (2017). Definition Informationssystem. *Gabler Wirtschaftslexikon*. Zugriff am 7.7.2017. Verfügbar unter: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/9241/informationssystem-v14.html>

- Statista. (2017). Smartphone OS global market share 2017 Q1. Zugriff am 9.7.2017. Verfügbar unter: <https://www.statista.com/statistics/266136/global-market-share-held-by-smartphone-operating-systems/>
- Stepney, J., Gordon, J. & Taylor, D. (2017). MobileIron Reviews & Ratings | TrustRadius. Zugriff am 3.11.2017. Verfügbar unter: <https://www.trustradius.com/products/mobileiron/reviews>
- Stering, M. (2017). Experteninterview durch Richard Liebmann.
- Stieglitz, S. & Brockmann, T. (2012). Increasing organizational performance by transforming into a mobile enterprise. *MIS Quarterly Executive*, 11 (4).
- Symantec Corporation. (2016). *Internet Security Threat Report 2016*. Zugriff am 8.6.2017. Verfügbar unter: <https://www.symantec.com/content/dam/symantec/docs/reports/istr-21-2016-en.pdf>
- Symantec Corporation. (2017). *Internet Security Threat Report 2017*. Zugriff am 8.6.2017. Verfügbar unter: [https://digitalhubshare.symantec.com/content/dam/Atlantis/campaigns-and-launches/FY17/Threat Protection/ISTR22_Main-FINAL-APR24.pdf?aid=elq_&om_sem_kw=elq_4463611&om_ext_cid=biz_email_elq_](https://digitalhubshare.symantec.com/content/dam/Atlantis/campaigns-and-launches/FY17/Threat%20Protection/ISTR22_Main-FINAL-APR24.pdf?aid=elq_&om_sem_kw=elq_4463611&om_ext_cid=biz_email_elq_)
- The Radicati Group Inc. (2017). *Enterprise Mobility Management Market , 20 1 7 - 202*. Palo Alto.
- Tushman Michael & D. Nadler. (1986). Organizing for Innovation. *California Management Review*, 3, 74–92.
- Urbach, N. & Ahlemann, F. (2016). *IT-Management im Zeitalter der Digitalisierung -Auf dem Weg zur IT-Organisation der Zukunft*. Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. doi:10.1007/978-3-662-52832-7_7
- Verhovnik, O. & trusted GmbH. (2017). VMware Airwatch im Test: Bewertungen & Kosten 2017 im Überblick. Zugriff am 3.11.2017. Verfügbar unter: <https://trusted.de/vmware-airwatch>
- VMware Inc. (2017). Enterprise Mobility Management | EMM | VMware AirWatch | AirWatch. Zugriff am 3.11.2017. Verfügbar unter: <https://www.air-watch.com/de>
- Wächter, M. (2016). *Mobile Strategy Marken- und Unternehmensführung im Angesicht des Mobile Tsunami*. Gabler.
- Wirtschaftskammer Österreich. (2017). Energiemanagementsysteme nach ISO 50001. *WKO.at*. Zugriff am 26.11.2017. Verfügbar unter: https://www.wko.at/service/umwelt-energie/Energiemanagementsysteme_nach_ISO_50001.html
- WooCommerce. (2017). WooCommerce - The Best WordPress eCommerce Platform. Zugriff am 18.11.2017. Verfügbar unter: <https://woocommerce.com/>
- WSO2. (2017). WSO2 | The Open Source Technology for Digital Business. Zugriff am 3.11.2017. Verfügbar unter: <http://wso2.com/>
- Wübbenhorst, K. (2017). Likert-Skalierung. *Gabler Wirtschaftslexikon*. Zugriff am 24.11.2017. Verfügbar unter: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/likert-skalierung.html>
- Zahn, E. (1995). *Handbuch Technologiemanagement*. Schäffer-Poeschel.
- Zion Market Research. (2016). *Mobile Device Management Market*. Zugriff am 3.11.2017. Verfügbar unter: <https://www.zionmarketresearch.com/market-analysis/mobile-device-management-market>