

Realisierung von Mobile Business Intelligence im unternehmerischen Umfeld

Master Thesis

zur Erlangung des Grades

Master of Science

im Studiengang Informationsmanagement

vorgelegt von

Philipp Donie

Erstgutachter: Prof. Dr. Klaus G. Troitzsch
Institut für Wirtschafts- und Verwaltungsinformatik
Fachbereich Informatik

Zweitgutachter: Dr. Stefan Stein
Institut für Wirtschafts- und Verwaltungsinformatik
Fachbereich Informatik

Koblenz, im Mai 2012

Abstract (deutsch)

Gartner prognostiziert, dass bereits im Jahr 2013 33 Prozent der Zugriffe auf *Business Intelligence* (BI) Funktionalitäten über mobile Endgeräte erfolgen.¹ Neben der großen Verbreitung mobiler Endgeräte im privaten Umfeld etablieren sich diese Geräte auch zunehmend in Unternehmen und es werden vermehrt sinnvolle Einsatzszenarien für entsprechende Anwendungen entwickelt. Auch im Themenbereich BI ist die Entwicklung mobiler Applikationen aktuell in vollem Gange. Das Forschungsthema *Mobile Business Intelligence* (mBI) behandelt die Erweiterung der Konzepte traditioneller BI in den Bereich der Mobilität, was die Nutzung von BI Funktionalitäten auf mobilen Endgeräten wie Smartphones und Tablet Computer möglich macht.

Die Aktualität sowie die Potenziale, die dem Thema mBI zugesprochen werden, wie zum Beispiel eine Erhöhung der Effektivität und Effizienz der Geschäftsprozesse sowie eine Steigerung der Mitarbeiterproduktivität, sind Anlass für die Behandlung von mBI in dieser Master Thesis. Der Hauptaspekt der vorliegenden Arbeit ist die Entwicklung einer mBI Strategie, welche der Ausgestaltung der wichtigen Punkte für mBI sowie der Ausgestaltung der Tätigkeiten aller mit dem Thema Mobilität betrauten Akteure an einheitlichen Zielen dient.

Wichtige Punkte einer mBI Strategie sind die Identifikation von Chancen und Risiken sowie die Definition von Zielen, die Adaption von mBI an den Anwenderkontext, die Integration von mBI in die bestehende IT Infrastruktur und Anwendungslandschaft, die Architekturen für mBI Systeme sowie die Sicherheit von mBI Systemen.

Neben dem ausführlich behandelten Thema der mBI Strategie wird außerdem ein Überblick über den Markt für mBI verschafft.

Können die Aspekte der mBI Strategie sowie weitere für das Thema wichtige Punkte mittels eines strukturierten Vorgehens auf ein einheitliches Ziel ausgerichtet werden, bildet dies beste Voraussetzungen für die erfolgreiche Realisierung von mBI in Unternehmen.

¹ Vgl. (Gartner, 2011c)

Abstract (English)

Gartner predicts that 33 per cent of total accesses to *Business Intelligence* (BI) functionalities will be done until 2013 using mobile devices.² While mobile devices have already spread to a high extent in private life they have recently become more and more part of the professional life as well and businesses are seeking to develop smart scenarios on how to integrate the new technologies in their processes. The development of mobile software applications is also booming in the field of BI. The research topic of *Mobile Business Intelligence* (mBI) is focussing on how to expand traditional BI concepts to the new mobility dimension thus enabling to apply BI functionalities on mobile devices, such as smartphones and tablet computers.

The increasing significance of mBI for research in combination with the tremendous economic growth potential forecasted for the next years is the driver for writing this thesis. The main aspect of the present thesis is a concept on how to develop a consistent mBI Strategy aligning all structures, processes and stakeholders to one standard set of goals and guidelines.

Crucial points when implementing an mBI strategy are the definition of goals, the identification of risks and opportunities, the adaptation of mBI to the user context, the integration of mBI into the existing IT landscape, as well as a proper set-up of system architectures and security concepts.

Besides analyzing the aspect of mBI strategy this thesis also considers the market situation of mBI.

Clearly defined goals and the systematic development of a consistent mBI strategy which is in line with these goals can be considered as a crucial prerequisite for companies to successfully implement mBI.

² Vgl. (Gartner, 2011c)

Inhaltsverzeichnis

Abstract (deutsch)	i
Abstract (English)	ii
Inhaltsverzeichnis.....	iii
Abbildungsverzeichnis.....	v
Tabellenverzeichnis.....	vi
1 Einleitung	1
1.1 Motivation	2
1.2 Ziel der Arbeit	4
1.3 Vorgehensweise.....	5
2 Business Intelligence.....	6
2.1 Traditionelle Business Intelligence	7
2.2 Mobile Business Intelligence	12
2.2.1 Relevanz von mBI.....	14
2.2.2 Charakterisierung von mBI.....	17
2.2.3 Technologische Herausforderungen bezüglich mBI.....	19
3 Der Markt für mBI	21
3.1 Entwicklung des Marktes für mBI	21
3.2 mBI Produkte.....	27
4 Strategie für mBI Systeme in Unternehmen	35
4.1 Chancen, Risiken und Ziele von mBI für Unternehmen	37
4.2 mBI im Anwenderkontext	41
4.2.1 Integration von mBI und Kontextinformationen.....	41
4.2.2 Anwendergruppen für mBI	46
4.2.3 Prozessorientierte Gestaltung von mBI Systemen.....	50
4.3 Integration von mBI in Unternehmen.....	57
4.4 Architekturen von mBI Systemen	60
4.4.1 Browserbasierte Applikationen.....	61
4.4.2 Native Applikationen	63
4.4.3 Hybride Applikationen.....	66
4.4.4 Trends bezüglich mobiler Architekturen	69
4.5 Sicherheit von mBI Systemen	71
4.5.1 Sicherheit der mobilen Plattform	72

4.5.2	Sicherheit auf der Anwendungsebene.....	74
4.5.3	Datensicherheit.....	76
4.6	Aspekte einer Mobilstrategie ohne mBI Spezifität	78
4.6.1	Identifikation der Anwendungsbereiche	79
4.6.2	Richtlinien und rechtliche Regelungen	81
4.6.3	Management mobiler Endgeräte	83
4.6.4	Entwicklung	84
5	Vorgehen zur Realisierung von mBI in Unternehmen.....	85
6	Fazit und Ausblick	88
	Literaturverzeichnis.....	89
	Erklärung.....	99

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Das Data Warehouse Architekturkonzept.....	7
Abbildung 2: Würfel, Dimensionen, Elemente.....	11
Abbildung 3: Prioritäten bzgl. mobiler Applikationen	15
Abbildung 4: Relevanz von mBI für Unternehmen: 2010 vs. 2011	16
Abbildung 5: Entwicklung von mBI in 36 Monaten: 2010 vs. 2011	17
Abbildung 6: mBI System.....	20
Abbildung 7: Relevanz von mBI Funktionen für Anbieter.....	23
Abbildung 8: Integration mobiler Plattformen.....	25
Abbildung 9: Unterstützung mobiler Plattformen	26
Abbildung 10: Sicherheitsrisiko mobiler Plattformen	27
Abbildung 11: Microsoft mBI Roadmap	29
Abbildung 12: Ziele der Unternehmen bezüglich mBI.....	35
Abbildung 13: Mobilstrategie	37
Abbildung 14: Abhängigkeit zwischen Kontextsensitivität und Situationsbewusstsein.....	43
Abbildung 15: Kontextinformationen für mobile Applikationen	46
Abbildung 16: mBI Einsatz nach Funktion.....	47
Abbildung 17: Anwendergruppen für mBI.....	48
Abbildung 18: Methodik zur Entwicklung kontextbezogener Applikationen	51
Abbildung 19: Visualisierung von Entscheidungsprozessen	54
Abbildung 20: Handlungsmuster zur Effektivitäts- und Effizienz-sicherung.....	55
Abbildung 21: Mobile Endgeräte im Unternehmensnetzwerk.....	58
Abbildung 22: Browserbasierte Architektur	61
Abbildung 23: Native Architektur	64
Abbildung 24: Hybride Architektur	67
Abbildung 25: Sicherheitsrisiken bezüglich mobiler Daten	81
Abbildung 26: Gefahr für mobile Endgeräte durch Angreifer und Mitarbeiter....	82

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Große Anbieter von Unternehmens- und BI Software	28
Tabelle 2: Große auf BI Software spezialisierte Anbieter	30
Tabelle 3: Kleine, stark wachsende Anbieter für BI Software.....	32
Tabelle 4: Anbieter für Open Source BI Software.....	33
Tabelle 5: Identifikation zur Mobilisierung geeigneter Geschäftsprozesse.....	80
Tabelle 6: Erfolgsfaktoren für die Realisierung von mBI.....	87

1 Einleitung

Das mobile Internet sowie neuartige mobile Endgeräte wie Smartphones und Tablet Computer konnten in den vergangenen Jahren große Wachstumsraten verzeichnen und sind heute für einen Großteil der Bevölkerung ein fester Bestandteil des Alltags. Diese leistungsfähigen Endgeräte sowie mobile Datentarife zu niedrigen Preisen haben zu einem Boom mobiler Anwendungen im Privatbereich geführt. Zunehmend etablieren sich Smartphones und Tablets auch im unternehmerischen Umfeld und es werden vermehrt sinnvolle Einsatzszenarien für entsprechende Anwendungen entwickelt.³ Im Vergleich zu Notebooks setzen sich Smartphones und ganz besonders Tablets im mobilen Bereich deutlich stärker durch, da sie praktikabler in der Handhabung sind als Notebooks, schneller als diese zum Betrieb bereit stehen und sie standardmäßig Sensorfunktionalitäten, wie zum Beispiel ein *Global Positioning System* (GPS) und eine Kamera, bieten.

Die Entwicklung mobiler Applikationen ist aktuell auch im Themenbereich *Business Intelligence* (BI) in vollem Gange. BI befasst sich mit der IT-gestützten Haltung, Aufbereitung und Analyse von Unternehmensdaten, mit dem Ziel, neues, relevantes und handlungsorientiertes Wissen zu generieren, welches Managemententscheidungen zur Steuerung des Unternehmens unterstützt.⁴ *Mobile Business Intelligence* (mBI) erweitert diese Konzepte in den Bereich der Mobilität, sodass BI Funktionalitäten auf Smartphones und Tablet Computer zum Einsatz kommen. Darüber hinaus wird der Funktionsumfang von mBI Applikationen um mobile Aspekte, wie beispielsweise Lokalisierungsdaten und die Kartografie, erweitert, was gänzlich neue Anwendungsmöglichkeiten eröffnet. Viele der führenden Anbieter für BI Software haben bereits Anwendungen für mBI in ihr Produktportfolio aufgenommen. Oftmals ist jedoch noch unklar, wie solche Applikationen optimal an das Anwenderszenario angepasst werden sollen, um die Effizienz von Geschäftsprozessen zu optimieren und so einen maximalen Nutzen zu erreichen. Dieser Aspekt der Adaption mobiler Applikationen an den Anwenderkontext ist von hoher Relevanz und neben weiteren Punkten, wie

³ Vgl. (Bitkom, 2012)

⁴ Vgl. (Prof. Dr. Lackes & Dr. Siepermann, 2012)

beispielsweise der Differenzierung verschiedener Architekturen für mobile Anwendungen, Teil der Mobilstrategie, deren Ausarbeitung bei einer großflächigen Einführung mobiler Applikationen in Unternehmen dringend anzuraten ist.

Wird das Thema mBI durchdrungen kann bei hoher strategischer Relevanz der durch mBI zu unterstützenden Prozesse eine an das Anwenderszenario angepasste mBI Applikation entwickelt werden, welche in der Lage ist, über die Effektivität und Effizienz hinaus die Qualität des Geschäftsprozesses erheblich zu verbessern.⁵

1.1 Motivation

Anfang der 1990er Jahre wurde BI populär und heute sind diese Konzepte aus dem täglichen Geschäftsbetrieb nicht mehr wegzudenken.⁶ Mit der rasanten Verbreitung mobiler Technologien, auch im unternehmerischen Umfeld, wurde das Bedürfnis der Mitarbeiter immer stärker, auch über mobile Endgeräte auf Unternehmensressourcen zugreifen zu können. Hinsichtlich dieses Bedürfnisses bildete BI keine Ausnahme. Vertriebsmitarbeiter wollen ihren Kunden anhand aktueller Informationen individuelle Angebote errechnen. Manager verlangen nach Alarmmeldungen, um in Notfällen schnellst möglich eingreifen zu können und nach Möglichkeiten der Datenrecherche für die wichtigsten Geschäftsbereiche, um diese immer im Blick zu haben. Dies verdeutlicht, dass mBI zeit- und ortsunabhängig den Zugriff auf die aktuellsten Unternehmensdaten und somit mehr Flexibilität und effizienteres geschäftliches Handeln ermöglicht. Die mobilen Erweiterungen der BI Systeme haben außerdem dazu geführt, dass weitaus mehr Nutzer auf die Systeme zugreifen, womit ihre Akzeptanz deutlich gesteigert wird und weitere Investitionen besser zu rechtfertigen sind.⁷

Die folgenden zwei Beispiele vermitteln einen Eindruck davon, wie mBI ausgestaltet werden kann:

⁵ Vgl. (Bauer, Dirks, & Bryant, 2008, S. 78ff.)

⁶ Vgl. (Kemper, Baars, & Mehanna, 2010, S. 2)

⁷ Vgl. (BI Magazine, 2011)

Ein Außendienstmitarbeiter begibt sich auf den Weg zu einem Kunden. Nähert er sich dem Firmensitz des Kunden, registriert die mobile Unternehmensanwendung dies und dem Außendienstmitarbeiter werden spezifische Analysen über den Kunden auf sein mobiles Endgerät übertragen. Beim Kunden angekommen stehen dem Außendienstmitarbeiter alle wichtigen Informationen über das Kundenkonto bereit und er kann auf dessen individuelle Bedürfnisse eingehen. Außerdem hat der Außendienstmitarbeiter die Möglichkeit mittels explorativer BI Funktionalitäten auf aktuelle Unternehmensdaten zuzugreifen, um weitere Kundenanalysen durchzuführen oder dem Kunden flexibel auf alle Fragen eine Antwort geben zu können.⁸

Dieses Beispiel stellt ein realistisches Szenario für den Einsatz mobiler Unternehmensanwendungen beziehungsweise von mBI Applikationen zum aktuellen Zeitpunkt (Mai 2012) dar. Wird eine solche mobile Unternehmensapplikation für Außendienstmitarbeiter mit *Customer Relationship Management*- (CRM), BI- und *Business Analytics* (BA) Funktionalitäten sowie mit Technologien wie GPS, Kartografie, Routenoptimierung und *Location Based Services* (LBS) kombiniert, können neuartige mobile Unternehmensanwendungen entwickelt werden.⁹ Das folgende Beispiel beschreibt ein solches fortschrittliches Szenario:

Ein Außendienstmitarbeiter fährt durch eine fremde Region. Er parkt und startet eine Applikation auf seinem Smartphone, die seinen Ort identifiziert und alle ehemaligen und aktuellen Kunden sowie alle bekannten Interessenten in dieser Gegend anzeigt. Die Anwendung stellt alle Kundenstandorte auf einer Karte mittels farblich kodierter Markierungen dar. Wählt der Außendienstmitarbeiter eine Markierung aus, werden Name, Adresse, Produkte und die Historie des Kundenkontos angezeigt. Der Außendienstmitarbeiter hat

⁸ Vgl. (Bauer, Dirks, & Bryant, 2008, S. 85)

⁹ Vgl. (Benedict, 2009)

lediglich 2 Stunden zur Verfügung und wählt aufgrund dessen einen Prioritätsfilter aus. Das Programm aktualisiert die Kartendarstellung, indem es nicht priorisierte Kunden ausblendet. Anschließend lässt der Außendienstmitarbeiter die optimale Route zu den Kunden, beginnend an seinem aktuellen Standort, berechnen. Als nächstes startet er die Funktion zur Ermittlung der Gesprächspunkte für die verschiedenen Kunden. Die Anwendung führt eine Serverabfrage durch und ermittelt alle Produkte, die der jeweilige Kunde in der Vergangenheit gekauft hat sowie alle Produktaktualisierungen, Aufrüstungen, Garantien, Umtausche, Rabatte oder Probleme, von denen der Außendienstmitarbeiter wissen sollte. Tritt der Außendienstmitarbeiter die Route an, werden ihm all diese Informationen per Sprachoption vorgetragen. Dies erlaubt ihm sicher zum nächsten Kunden zu fahren und gleichzeitig alles Wichtige über diesen zu erfahren. Vor Ort stehen dem Außendienstmitarbeiter umfangreiche Kundenanalysen bereit und er hat die Möglichkeit freie, explorative Analysen auf den aktuellsten Unternehmensdaten in Echtzeit durchzuführen.¹⁰

Das beschriebene Szenario stellt keine neuen Technologien dar. Die Technologien existieren in vielen verschiedenen Anwendungen, werden bisher aber noch getrennt voneinander betrieben. Werden diesem Szenario zusätzlich Produktkataloge und Informationen über Marketing Kampagnen hinzugefügt, kann durch die Kombination all dieser Technologien ein mobiles System geschaffen werden, welches dem Außendienstmitarbeiters gänzlich neue Möglichkeiten eröffnet.¹¹

1.2 Ziel der Arbeit

Das Ziel der vorliegenden Arbeit besteht darin, eine Herangehensweise für die Realisierung von mBI in Unternehmen auszuarbeiten. Der wichtigste Aspekt hinsichtlich der Realisierung von mBI in Unternehmen ist die mBI Strategie,

¹⁰ Vgl. (Benedict, 2009)

¹¹ Vgl. (Benedict, 2009)

welche alle Punkte umfasst, die für eine Realisierung von mBI Systemen von hoher Relevanz sind. Diese Punkte werden in der vorliegenden Arbeit identifiziert und mittels der aktuellen Literatur ausgearbeitet. Anhand dieser für eine mBI Strategie wichtigen Punkte wird ein Modell zur Ausarbeitung einer mBI Strategie in Unternehmen (Kapitel 4) entwickelt, indem die Punkte in eine hierarchische Relation zueinander gebracht werden. Aufbauend darauf wird eine Vorgehensweise zur Umsetzung dieser Strategie entwickelt (Kapitel 5).

Worauf diese Arbeit nicht abzielt sind tiefergehende Behandlungen der einzelnen Themengebiete oder konkrete Implementierungsansätze. Zur Vertiefung der einzelnen Themen ist die Unterstützung von Spezialisten aus den verschiedenen Fachbereichen notwendig.

1.3 Vorgehensweise

Die vorliegende Arbeit ist in sechs Kapitel gegliedert. Kapitel 1 ist die Einleitung und beinhaltet eine Erläuterung, warum es interessant ist das Thema mBI zu untersuchen und welche Ziele mit dieser Ausarbeitung verfolgt werden. Kapitel 2 stellt eine thematische Einordnung und Einführung dar. Es wird das Themengebiet der traditionellen BI beschrieben und darauf aufbauend eine Einführung in das Hauptthema dieser Arbeit, mBI, formuliert. Kapitel 3 widmet sich den Themen Markt und Produkte für mBI. Es erfolgt eine Untersuchung der momentanen Marktsituation und eine Übersicht über die aktuellen mBI Produkte wird dargestellt. Den folgenden Kapiteln 4 und 5 ist hinsichtlich der Ziele dieser Arbeit die höchste Relevanz beizumessen. In Kapitel 4 wird das Thema der Strategie für mBI im unternehmerischen Umfeld behandelt. Anhand existierender Literatur werden die Aspekte, welche bezüglich einer mBI Realisierung die größte Bedeutung haben, ausgearbeitet. Aufbauend auf diesen Aspekten wird ein Modell zur Realisierung einer mBI Strategie entwickelt. In Kapitel 5 wird beschrieben, wie die einzelnen Punkte der mBI Strategie zusammenhängen und wie bezüglich ihrer Entwicklung vorgegangen werden kann. Kapitel 6 beinhaltet das abschließende Fazit der Arbeit sowie einen Ausblick bezüglich der zukünftigen Weiterentwicklung des Themas mBI.

2 Business Intelligence

„Das Institut für Business Intelligence definiert BI als einen ganzheitlichen Ansatz zur Integration von Strategien, Prozessen und Technologien, um aus verteilten und inhomogenen Unternehmens-, Markt- und Wettbewerberdaten erfolgskritisches Wissen über Status, Potentiale und Perspektiven zu erzeugen“.¹² Eine sinngemäße Übersetzung in die deutsche Sprache lautet: „Business“ = Geschäft, im weiteren Sinne als Gesamtheit aller unternehmensinternen und -externen wirtschaftlichen Subjekte und Vorgänge, die für das eigene Unternehmen relevant sind, zu verstehen. „Intelligence“ = Erkenntnisse aus dem Sammeln und Aufbereiten einschlägiger Informationen. Die immer schnellere Veränderung wirtschaftlicher, sozialer und technologischer Bedingungen verlangt vom Management eines Unternehmens eine entsprechend flexiblere Entscheidungs- und Handlungsfähigkeit. Da alle operativen, taktischen und strategischen Entscheidungen auf Basis von Informationen getroffen werden, ist es notwendig, diese Informationen so schnell, umfassend und qualitativ hochwertig wie möglich zu liefern und dies zunehmend ortsunabhängig mit Hilfe von mobilen Endgeräten. Ist die Versorgung mit korrekten Informationen zur richtigen Zeit am richtigen Ort gewährleistet, wird die Führungsebene in die Lage versetzt, den Planungs- und Entscheidungsprozess hinsichtlich der Unternehmensziele effizienter zu gestalten.¹³ Um diese Informationen und Erkenntnisse zu erlangen, bedient sich die BI verschiedener analytischer Informationssysteme und Konzepte wie zum Beispiel des *Data Warehousing*, *Reporting*, *Dashboards*, *Online Analytical Processing (OLAP)* oder *Data Mining*. Einige dieser Konzepte werden für mBI Applikationen übernommen und um die Besonderheiten mobiler Unternehmensanwendungen ergänzt. In den folgenden Kapiteln 2.1 und 2.2 werden die traditionelle BI sowie mBI beschrieben und Unterschiede hervorgehoben.

¹² (Institut für Business Intelligence, 2008)

¹³ Vgl. (Chamoni & Gluchowski, 1998, S. 412)

2.1 Traditionelle Business Intelligence

Der Begriff *traditionelle Business Intelligence* wird in dieser Arbeit für die Beschreibung bekannter BI Konzepte wie Data Warehousing, Reporting, Dashboards, Data Mining sowie OLAP in einer stationären Client-Server-Umgebung verwendet. Diese Konzepte sind in Abbildung 1 zusammen gefasst, wobei Reporting, Dashboards und Data Mining unter *Front-End-Werkzeuge*, *Analysen* und *Berichte* einzuordnen sind.

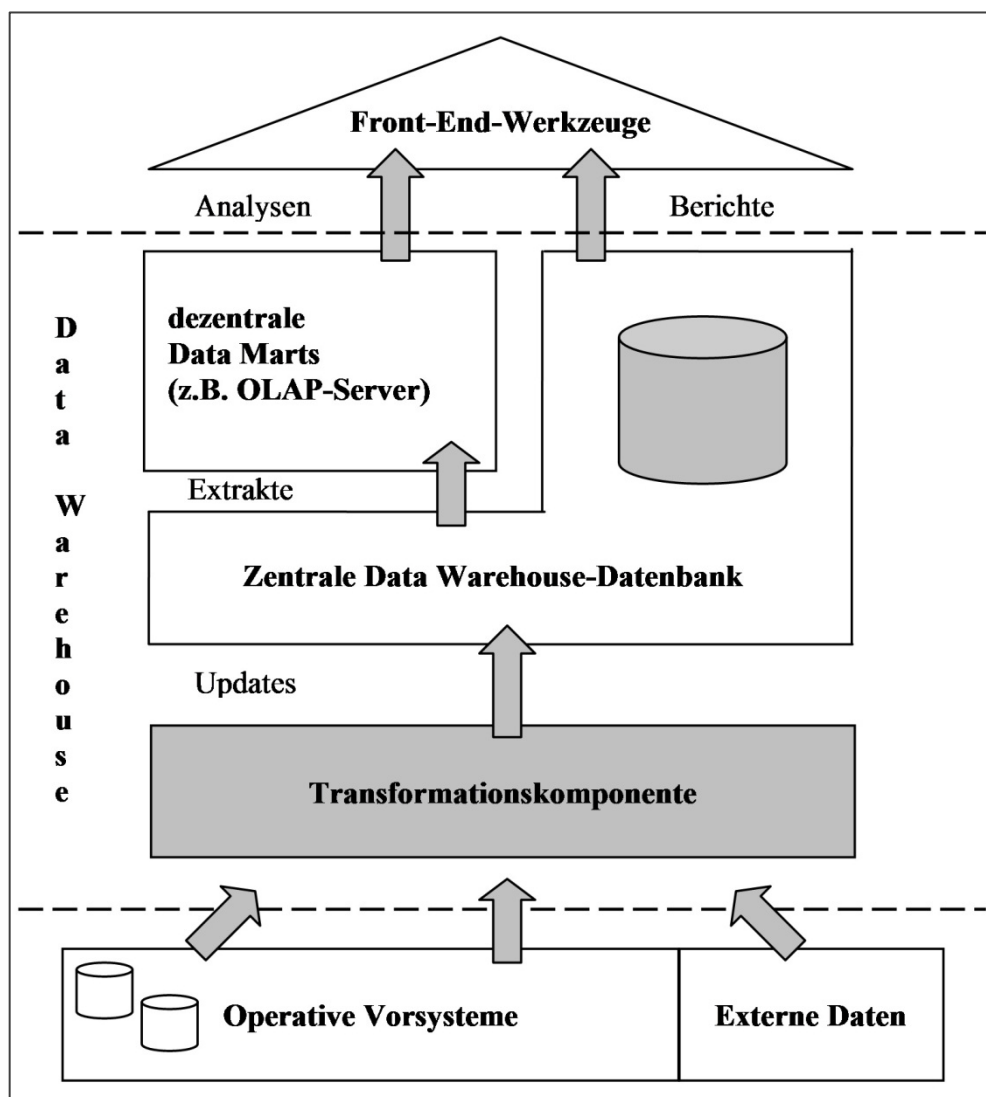


Abbildung 1: Das Data Warehouse Architekturkonzept
(Chamoni & Gluchowski, 1998, S. 81)

Data Warehousing verfolgt das Ziel, Daten verschiedener operativer Systeme eines Unternehmens mittels eines Transformationsprozesses zu einem homogenen, normalisierten und konsistenten Unternehmensdatenmodell zusammenzuführen, wie Abbildung 1 anhand der Transformationskomponenten

darstellt. Diese bereinigte und für Analysen optimierte Datenbasis bildet die Grundlage für analytische Informationssysteme, welche daraus wertvolle Informationen zur Unternehmenssteuerung extrahieren.¹⁴ Es bestehen mehrere Ansätze, welche die Notwendigkeit eines Data Warehouse begründen und von Datenanalysen auf operativen Systemen absehen.

Seit Einführung IT-gestützter Informationssysteme in der Betriebswirtschaft häufen Unternehmen große Datenmengen an, welche ohne die Unterstützung spezialisierter Systeme nicht mehr mit vertretbarem Zeit- und Kostenaufwand analysiert werden können.

Hinzu kommt das Problem der Plattformvielfalt. Aufgrund vieler verschiedener operativer Systeme innerhalb eines Unternehmens besteht keine einheitliche und zentrale Sicht auf Informationen über Unternehmen, Kunden, Lieferanten und Märkte. Das ist ein Hauptgrund für den Verlust und die Verfälschung von Informationen sowie für Fehler und Inkonsistenzen innerhalb der Daten.

Einen weiteren Grund stellt die Beschaffenheit und Ressourcenauslastung operativer Systeme dar. Ein operatives System, aufgrund der Fokussierung auf Transaktionsvorgänge auch *Online Transaction Processing* (OLTP) System genannt, ist ausgelegt und optimiert für kurze und schnelle Schreib- und Lese-Prozesse. Ein Data Warehouse hingegen erfüllt den Zweck, aufwendige Analysen mittels umfangreicher Lesevorgänge performant durchzuführen. Solch zeitintensive Anfragen wiederum würden zu einer zu starken Auslastung der geschäftskritischen operativen Systeme führen und somit das Risiko eines Ausfalls erhöhen.

Ein gleichermaßen wichtiges Argument für ein Data Warehouse ist die mangelnde Dateneignung in operativen Systemen. Die Daten liegen zeitpunktgenau auf Transaktionsebene und somit in höchster Detailstufe vor. Das Management eines Unternehmens hat jedoch erhöhtes Interesse an verdichteten Daten, um Entwicklungen und Trends verschiedener Objekte wie zum Beispiel Produkte, Modelle, Niederlassungen oder Regionen über gewisse Zeiträume zu betrachten.¹⁵ Um diese Datendichte zu erreichen, durchlaufen die Daten einen

¹⁴ Vgl. (Grothe & Gentsch, 2000, S. 51)

¹⁵ Vgl. (Chamoni & Gluchowski, 1998, S. 62)

Transformationsprozess, der in Filterung, Harmonisierung, Verdichtung und Anreicherung der Daten untergliedert ist.

Bei der Filterung werden Daten aus operativen Systemen oder externen Quellen extrahiert und syntaktische sowie inhaltliche Fehler korrigiert. Während der Harmonisierung wird die betriebswirtschaftliche Angleichung und Abstimmung der Daten auf ein einheitliches Unternehmensdatenmodell bewältigt. Die Verdichtung vollzieht die Aggregation der aufbereiteten Daten in sach- oder themengebietebezogener Form. Teilextrakte für spezielle Themen oder Zielgruppen können bei Bedarf in so genannte *Data Marts* ausgelagert werden. Der Vorgang der Anreicherung bildet und speichert für das Management betriebswirtschaftlich relevante Kennzahlen.¹⁶

Der gesamte Transformationsprozess wird zur Aktualisierung der Daten des Data Warehouse in definierten Zeitintervallen wiederholt. Da die Betriebswirtschaft einem immer schnelleren Wandel unterliegt, verkürzen sich diese Zeitintervalle immer stärker und der Trend geht hin zu *Real Time Data Warehouses*. Das bedeutet, dass die im operativen Geschäft anfallenden Informationen bereits unmittelbar nach Erfassung zur weiteren Verwendung im Data Warehouse bereitstehen. Das zeitnahe Aktualisieren der Daten kann soweit geführt werden, dass der Mitarbeiter eines Call Centers auf ein interaktives System Zugriff hat, welches in Echtzeit Informationen über den registrierten Kunden, mit welchem er aktuell telefoniert, liefert.

Konzepte der Datenanalyse wie Reporting, OLAP oder Data Mining sind meist angewiesen auf eine transformierte Datenbasis, wie sie ein Data Warehouse bereitstellt. Sie werden mit dem Ziel eingesetzt, wichtige Informationen aus großen Datenbeständen, welche bei wirtschaftlichem Handeln anfallen und gespeichert werden, zu extrahieren und bereitzustellen. Dies soll das Management in seinem Planungs- und Entscheidungsprozess mit wichtigen und relevanten Informationen unterstützen. Abhängig vom Einsatzziel und vom Verwendungszweck kommen die verschiedenen oben genannten Konzepte zum Einsatz. Je nach gewünschtem und benötigtem Freiheitsgrad der Auswertungen steigt auch die Komplexität in der Bedienung der Werkzeuge.¹⁷

¹⁶ Vgl. (Chamoni & Gluchowski, 1998, S. 64)

¹⁷ Vgl. (Bange, 2004, S. 83)

Das Reporting, insbesondere standardisierte Auswertungen und Dashboards, verfolgt das Ziel, dem Endbenutzer relevante Informationen und Kennzahlen in statischer Form periodisch bereitzustellen. Diese eindimensionale Abbildung der Informationen bedarf selten einer Änderung, sodass sie mit den zugrunde liegenden Datenbankabfragen einmal erstellt wird und anschließend zyklisch oder bei Bedarf abrufbar ist.¹⁸

OLAP Analysen hingegen, fokussiert auf mehrdimensionale analytische Auswertungen, bieten Fach- und Führungskräften einen höheren Freiheitsgrad bei gleichzeitigem schnellen, direkten und interaktiven Zugriff auf relevante Informationen. Die für OLAP Analysen benötigte Datenbasis wird in beliebig vielen Dimensionen modelliert. Mögliche Dimensionen können zum Beispiel Verkaufsregion, Produkte oder die Zeit sein, wie in Abbildung 2 beispielhaft dargestellt. Jede Dimension verfügt über verschiedene Datenwerte, welche als Elemente bezeichnet werden. Elemente, die den genannten Dimensionen zugeordnet sind, können eine bestimmte Verkaufsregion, eine Zeitspanne oder ein einzelnes Produkt sein.

¹⁸ Vgl. (Bange, 2004, S. 94)

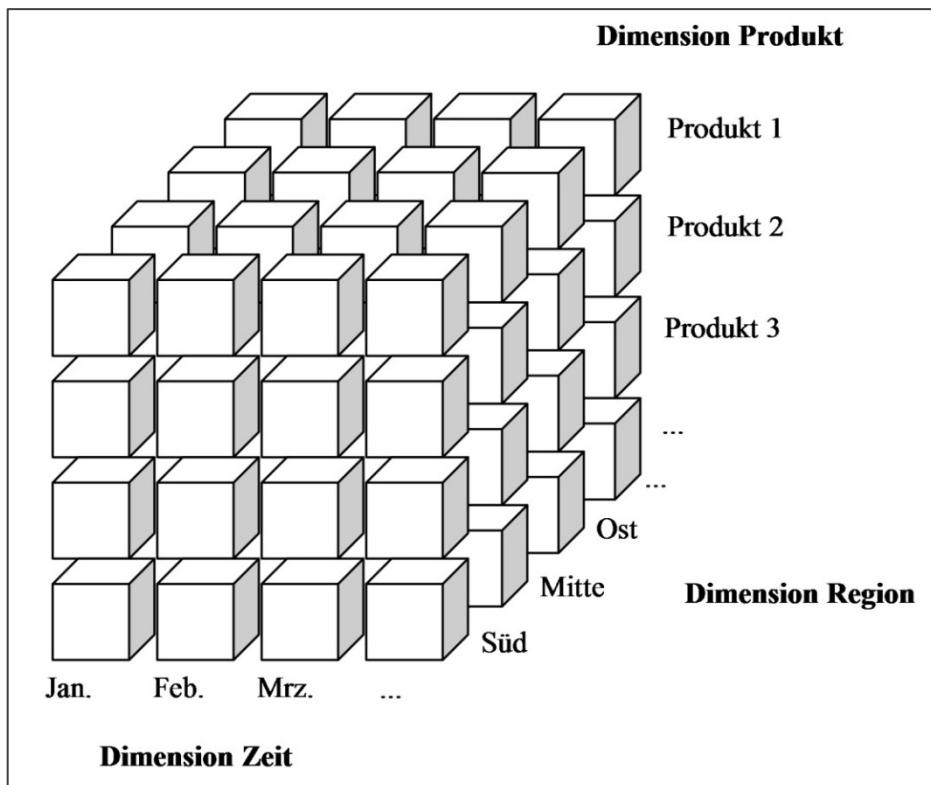


Abbildung 2: Würfel, Dimensionen, Elemente
(Grothe & Gentsch, 2000, S. 60)

Das Konzept der multidimensionalen Datenanalyse ermöglicht dem Anwender auch ohne spezifische Datenbank- und Programmierkenntnisse eine interaktive, hypothesengesteuerte Navigation durch verschiedene Dimensionen der Daten. Das bedeutet, bekannte Fragestellungen können aus verschiedenen Perspektiven und auf verschiedenen Hierarchieebenen betrachtet werden.¹⁹ Hierbei gibt es mehrere Möglichkeiten der Navigation. Die *Pivotierung* verdreht Dimensionen, um die Betrachtung der Daten aus verschiedenen Perspektiven zu ermöglichen. Ein *Roll-Up* aggregiert Daten entlang einer Dimension, ein *Drill-Down* zeigt weitere Detailstufen einer Kennzahl an. Die *Drill-Across*-Funktion tauscht zur Betrachtung anderer Dimensionen diese im Ganzen aus, was eine Modifikation des Würfels darstellt. Zur flexibleren Sichtweise auf einen bestimmten Datenausschnitt ermöglicht *Slice-and-Dice* das Herausschneiden spezieller Schichten oder Teilwürfel aus dem ursprünglichen Würfel.²⁰

¹⁹ Vgl. (Bange, 2004, S. 96); (Tennert, 2003, S. 51)

²⁰ Vgl. (Bange, 2004, S. 96ff.)

Ein weiterer Anstieg von Freiheitsgrad und Komplexität der Analysemethoden führt zu dem Begriff des Data Mining. Die Autoren Berry und Linoff definieren Data Mining wie folgt: „Data Mining...is the exploration and analysis of large quantities of data in order to discover meaningful patterns and rules“.²¹ Data Mining ist also das Untersuchen und Analysieren großer Datenbestände, mit dem Ziel, bedeutende Muster und Regeln zu entdecken. Mittels Verfahren aus den Forschungsgebieten *Maschinelles Lernen*, *Mustererkennung*, *Datenbanksysteme* und *Statistische Datenanalyse* sollen Beziehungsmuster, Regelmäßigkeiten oder Auffälligkeiten in strukturierten und formatierten Daten automatisch identifiziert und extrahiert werden, um so Entscheidungen auf Fach- und Management-Ebene zu unterstützen.²² Im Vergleich zu Analysemethoden wie Reporting und OLAP ist Data Mining nicht verifikationsgetrieben, was bedeutet, dass der Anwender im Vorhinein keine Hypothesen aufstellen muss, welche er anhand der Analyseergebnisse zu bestätigen oder zu widerlegen versucht. Data Mining Verfahren berechnen anhand der Daten maschinell neue und interessante Hypothesen, welche nach diesem Vorgang von Anwendern geprüft und interpretiert werden. Solche Verfahren machen es also möglich, verborgene Beziehungen oder Muster zu entdecken, ohne im Vorhinein klar ausformulierte Hypothesen vom Anwender zu fordern.²³

2.2 Mobile Business Intelligence

Grundsätzlich umfasst mBI dieselben Konzepte zur Analyse von Unternehmensdaten wie traditionelle BI. Jedoch werden diese Konzepte in die Domäne der Mobilität ausgeweitet, was bedeutet, dass BI Funktionalitäten mit Hilfe mobiler Endgeräte, wie zum Beispiel Smartphones oder Tablet Computer, orts- und zeitunabhängig genutzt werden können.

Das Mobile Computing, was verschiedene Themengebiete zusammenfasst, hatte bereits Anfang der 1990er Jahre mit dem Begriff des Ubiquitous Computing seine

²¹ (Berry & Linoff, 2004, S. 7)

²² Vgl. (Chamoni & Gluchowski, 1998, S. 293ff.)

²³ Vgl. (Hippner, Küsters, Meyer, & Wilde, 2001, S. 12f.); (Alpar & Niedereichholz, 2000, S. 3)

Anfänge.²⁴ Die schnelle Entwicklung der Mobilfunktechnologien und der mobilen Endgeräte in den letzten Jahren hat jedoch den aktuellen Technologiefortschritt erst ermöglicht.²⁵ Leistungsstarke Smartphones und Tablet Computer, ausgestattet mit großen und komfortabel zu bedienenden Touchscreens, haben in kurzer Zeit eine große Verbreitung gefunden. Im dritten Quartal 2009 wurden laut dem Marktforschungsunternehmen *Gartner* weltweit knapp 41,1 Million Smartphones verkauft.²⁶ Im dritten Quartal 2010 waren es über 81,1 Million (+ 97,32 % im Vergleich zu 2009) und im gleichen Zeitraum des Jahres 2011 knapp 115,2 Million Smartphones (+ 42,05 % im Vergleich zu 2010).²⁷ Das Segment der Tablet Computer hat ähnliche Wachstumszahlen aufzuweisen. Im Jahr 2010 wurden weltweit über 17,6 Million Tablets verkauft, 2011 waren es knapp 69,8 Million Geräte (+ 296,59 % im Vergleich zu 2010) und für das Jahr 2012 wird ein weltweiter Absatz von über 108,2 Million Tablet Computer (+ 55,01 % im Vergleich zu 2011) prognostiziert.²⁸

Die hohen Wachstumszahlen belegen die große Verbreitung mobiler Technologien und auch im unternehmerischen Umfeld finden sie zunehmend Einzug. Unternehmen versprechen sich von mBI eine höhere Effizienz von Geschäftsprozessen, eine Verbesserung der Produktivität der Mitarbeiter (zum Beispiel hinsichtlich der Zeit, welche zur Recherche von Informationen benötigt wird), bessere und schnellere Entscheidungsfindung, besseren Kundenservice und Echtzeitzugriff auf Unternehmensdaten, um Entscheidungen jederzeit und überall treffen zu können.²⁹ Verantwortliche eines Unternehmens haben gründliche Überlegungen vorzunehmen, welchem Zweck mBI dienen soll, da deren Ausgestaltung maßgeblich von der Art der Anwendung sowie der Anwenderzielgruppe abhängt. Werden diese und weitere wichtige Aspekte bezüglich mBI in einer mBI Strategie ausgearbeitet, können die Effektivität, Effizienz und Qualität der Anwenderprozesse erheblich gesteigert werden und

²⁴ Vgl. (Fuchß, 2009, S. 14)

²⁵ Vgl. (Ramakrishnan, 2008)

²⁶ Vgl. (Gartner, 2010)

²⁷ Vgl. (Gartner, 2011d)

²⁸ Vgl. (Gartner, 2011b)

²⁹ Vgl. (Hatch, 2008)

somit einen Beitrag zum Unternehmenserfolg leisten. Jedoch ist zu beachten, dass die Entwicklung kontextbezogener mBI Systeme sehr zeit- und kostenintensiv sein kann, da die angebotenen standardisierten Softwarepakete selten für eine hohe Adaption an die Anwendersituation ausreichen, sodass Erweiterungen der Software individuell entwickelt und in diesem Zuge sogar Geschäftsprozesse verändert werden müssen. Eine solche Ressourceninvestition ist der strategischen Relevanz des Prozesses sowie der zu erreichenden Effizienz- und Effektivitätssteigerung gegenüber zu stellen, um die Wirtschaftlichkeit einer solchen Maßnahme sicherzustellen.³⁰

2.2.1 Relevanz von mBI

Die Prognose des Marktforschungsunternehmens *Gartner*, dass im Jahr 2013 bereits 33 Prozent der Zugriffe auf BI Funktionalitäten über mobile Endgeräte erfolgen³¹, unterstreicht, dass die Bedeutung von mBI in Unternehmen stark zunehmen wird. Auch das Marktforschungsinstitut *Dresner* stellt die zunehmende Wichtigkeit von mBI in der Studie *Mobile Business Intelligence - Market Study* dar. Abbildung 3 zeigt, dass die befragten Unternehmen bezüglich der Prioritäten, welche Unternehmensanwendungen mobil gemacht werden sollen, BI an dritter Stelle nennen.

³⁰ Vgl. (Bauer, Dirks, & Bryant, 2008, S. 78ff.)

³¹ Vgl. (Gartner, 2011c)

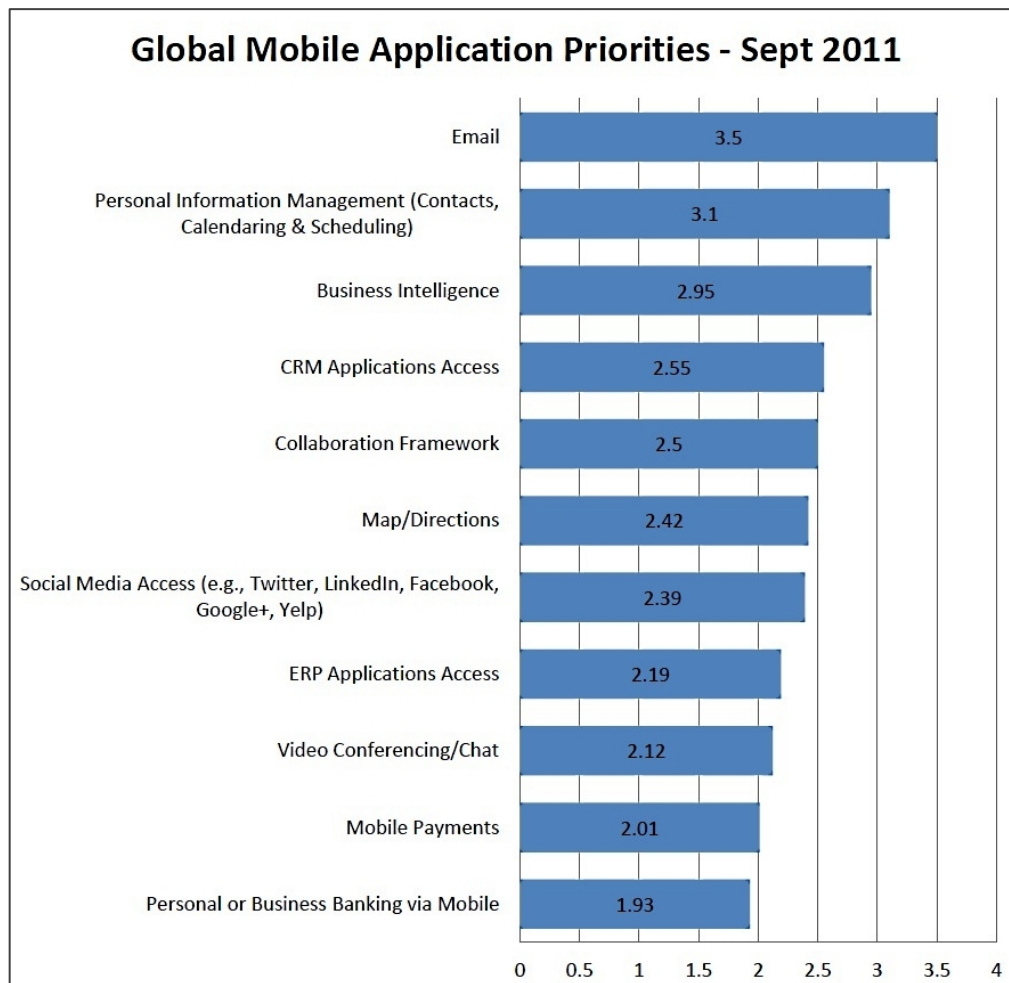


Abbildung 3: Prioritäten bzgl. mobiler Applikationen
 (Antworten gewichtet von 1 (nicht wichtig) bis 4 (kritisch) als Durchschnitt)
 (Dresner Advisory Services, 2011a, S. 23)

Lediglich Anwendungen zur Kommunikation und Selbstorganisation wie Email, Kalender, Terminplanung oder Kontakte sind höher bewertet als BI. Bezüglich der Unternehmensanwendungen ist BI mit 2,95 Punkten führend.

Auch Abbildung 4 hebt die Relevanz von mBI hervor. Im Jahr 2011 hielten bereits 23 Prozent der befragten Unternehmen mBI für außerordentlich wichtig (*Critically Important*) und 45 Prozent für sehr wichtig (*Very Important*). Im Jahr 2010 hielten lediglich 17 Prozent mBI für außerordentlich und 35 Prozent für sehr wichtig.

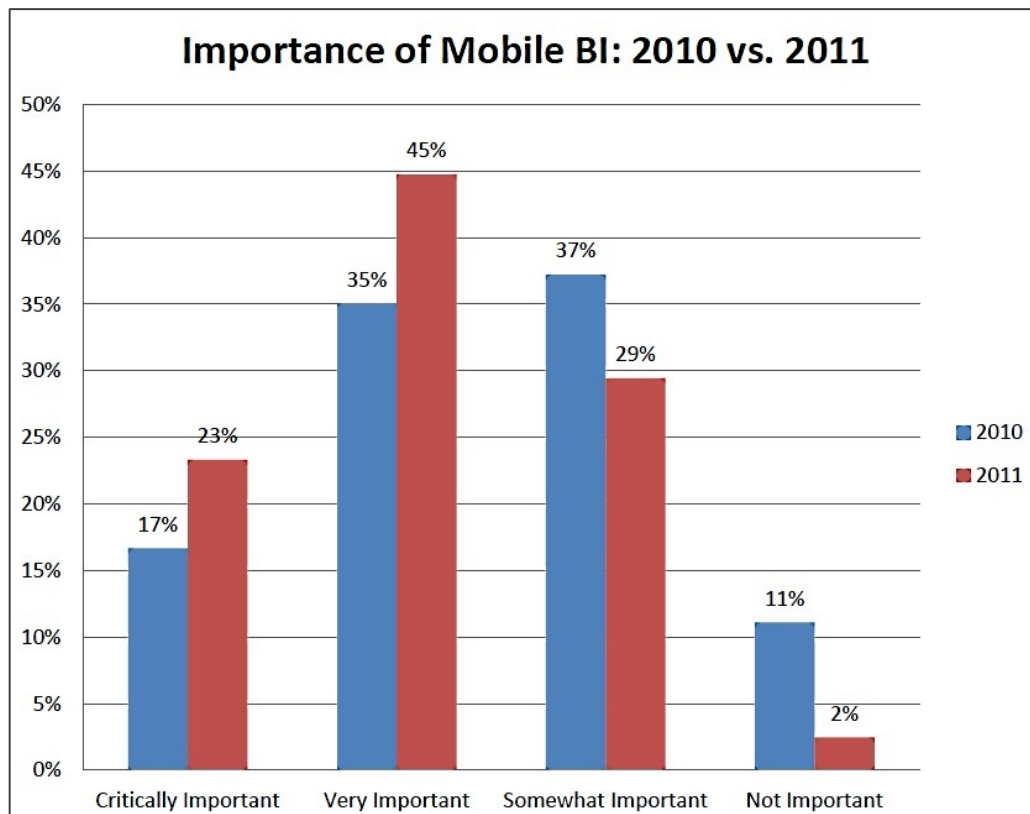
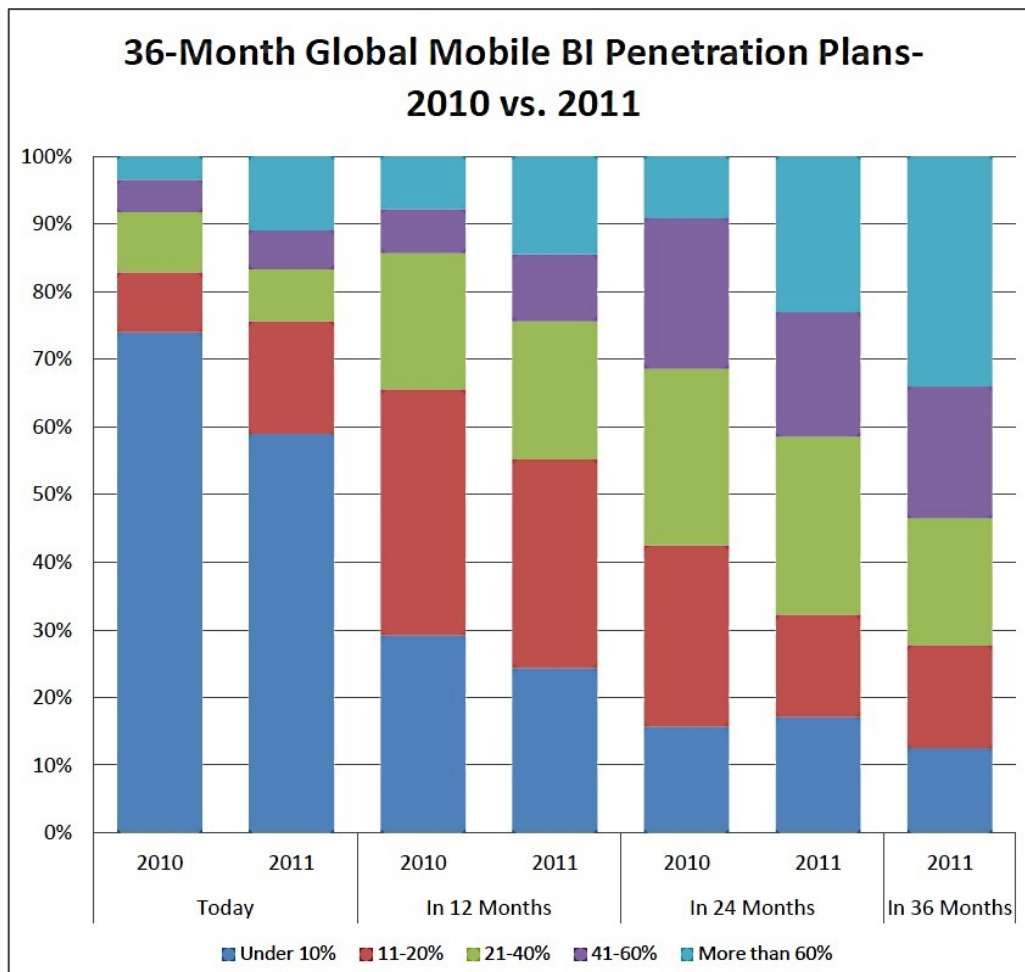


Abbildung 4: Relevanz von mBI für Unternehmen: 2010 vs. 2011
(Dresner Advisory Services, 2011a, S. 14)

Allgemein ist im Vergleich der Jahre 2010 und 2011 zu erkennen, dass sich die Nennungen von den Kategorien *keine (not important)* und *geringfügige Relevanz (somewhat important)* hin zu *hoher (very important)* und *kritischer Relevanz (critically important)* verlagern. Dies ist ein weiterer Hinweis darauf, dass Unternehmen das Thema mBI zunehmend für wichtig erachten.

Abbildung 5 der *Dresner* Studie zeigt, dass eine Steigerung der Relevanz von mBI auch für die Jahre 2012 bis 2014 zu erwarten ist. In dieser Grafik nehmen die Kategorien höherer Relevanz (die Farben Lila: 41-60% und Türkis: >60%) im Verlauf der betrachteten 36 Monate stetig zu, was einen ähnlichen Trend zeigt wie Abbildung 4.



**Abbildung 5: Entwicklung von mBI in 36 Monaten: 2010 vs. 2011
(Dresner Advisory Services, 2011a, S. 25)**

Abbildung 3, Abbildung 4 und Abbildung 5 machen deutlich, dass mBI zunehmend an Bedeutung gewinnt. Auch in den Fachmedien wie der Fachzeitschrift *BI Spektrum*³² des TDWI (*The Data Warehouse Institute*) oder vielen anderen Onlinemedien wie *heise online*, *ZDNet*, *BI Magazine*, *Beye Network*, *InformationWeek* und *InformationManagement*³³ wird das Thema mBI intensiv diskutiert.

2.2.2 Charakterisierung von mBI

Der Charakter von mBI kann in passiv und aktiv unterteilt werden. Passive mBI wird durch ausgewählte Kennzahlen und statische Reports, welche

³² Vgl. (Geiss, 2012); (Talarczyk, 2011)

³³ Vgl. (Heise, 2011a); (Hengl, 2011); (BI Magazine, 2011); (Eckerson, 2011); (Hatch, 2008); (Ramakrishnan, 2008)

situationsabhängig oder in regelmäßigen Intervallen auf die mobilen Endgeräte übertragen werden, realisiert. Aktive mBI ist gekennzeichnet durch deutlich umfangreichere Interaktionsmöglichkeiten des Anwenders mit dem BI System, was explorative Datenanalysen, zum Beispiel OLAP Analysen, ermöglicht.³⁴

Die konkreten Anforderungen an mBI Applikationen hängen von deren Anwenderzielgruppe ab. Ein Außendienstmitarbeiter benötigt während eines Kundenbesuchs beispielsweise ganz konkrete Informationen in einer speziellen Situation oder zu einem exakten Zeitpunkt, um den Kunden individuell beraten zu können. Auf Geschäftsführungsebene werden bestimmte Kennzahlen zum richtigen Zeitpunkt benötigt. Fallen beispielsweise Lagerbestände unter eine definierte Schwelle, ist eine umgehend generierte Alarmmeldung notwendig. Der Bedarf nach mBI Anwendungen für Analysten oder Sachbearbeiter kann ganz individuell sein und muss für jeden Einzelfall geprüft werden. Grundsätzlich sind diese zwei Anwendergruppen in den meisten Fällen jedoch nicht auf mBI Applikationen angewiesen.³⁵

Es wird deutlich, dass Mitarbeiter besonders von mBI Applikationen profitieren, wenn der spezifische Anwenderkontext unterstützt wird. Bei hoher strategischer Relevanz des Prozesses kann es sinnvoll sein, die Anwendung speziell an diese Anwendungssituation anzupassen. Verschiedene kontextbezogene Informationen können dazu zweckdienlich sein.

Informationen aus dem persönlichen Kontext des Anwenders können seine Handlungen oder Ziele sein. Dabei richten sich die Handlungen des Anwenders, wie kartografische Navigation oder Analysetätigkeiten, nach seinen definierten Zielen aus.

Kontextbezogene physikalische Informationen beziehungsweise Informationen aus dem Umgebungskontext sind beispielsweise Ort und Zeit. Mit Hilfe der Ortungssysteme mobiler Endgeräte ist die Bestimmung des aktuellen Aufenthaltsorts eines Außendienstmitarbeiters möglich. Nähert sich der Anwender zum Beispiel dem Firmensitz eines Kunden, können ihm spezifische Informationen über diesen per *Push Technologie*³⁶ bereitgestellt werden.

³⁴ Vgl. (Ramakrishnan, 2008)

³⁵ Vgl. (Ramakrishnan, 2008)

³⁶ Vgl. (Bauer, Dirks, & Bryant, 2008, S. 85)

Fortschrittlichere Methoden können Informationen aus dem Kontext des Anwenderprozesses ermitteln. Durch die Nutzerinteraktion mit dem mobilen Endgerät, zum Beispiel anhand des Aufrufs bestimmter Funktionalitäten und gegebenenfalls unter Beachtung weiterer physikalischer Informationen, gilt es, einen Prozesskontext zu erkennen. Weiter müssen die existierenden Prozesse in Form von Modellen im Data Warehouse hinterlegt sein. So ist es möglich, dass unter Verwendung von Regelsystemen weitere folgende Prozessschritte ermittelt und die dafür benötigten Informationen im Vorhinein generiert und auf das mobile Endgerät übertragen werden. Wird beispielsweise der Prozess *Angebot erstellen* erkannt, können umgehend unter Verarbeitung kundenspezifischer Informationen individuelle Preise berechnet und dem Anwender zur Verfügung gestellt werden.

2.2.3 Technologische Herausforderungen bezüglich mBI

Neben den beschriebenen Aspekten bezüglich mBI hält dieses Themengebiet technologisch diverse Herausforderungen bereit. Prinzipiell umfasst mBI die aus der traditionellen BI bekannten Konzepte. Die folgende Abbildung 6 lässt die Ähnlichkeit eines mBI Systems im Vergleich zu der Architektur eines traditionellen BI Systems, wie in Abbildung 1 dargestellt, erkennen. Es sind zwar in Abbildung 6 auch Endgeräte wie Notebooks oder stationäre Computer abgebildet, diese Arbeit beschränkt sich jedoch aufgrund der in Kapitel 1 genannten Vorzüge von Smartphones und Tablet Computer auf diese Geräteklassen. Der Unterschied zu Abbildung 1 besteht in der Existenz der mobilen Endgeräte und in diesem Fall in der gesonderten mobilen Datenschicht. Bei diesem Ansatz werden die stationären Data Marts des Data Warehouse Systems zur Datenvorhaltung auf den mobilen Endgeräten repliziert und synchronisiert, um so eine konsistente Datenbasis sicherzustellen.³⁷ Es existieren jedoch auch Ansätze, bei denen die mBI Applikationen direkt auf die Unternehmensdaten der Server zugreifen oder ausschließlich statische Reports auf die mobilen Endgeräte übertragen werden.

³⁷ Vgl. (Bauer, Dirks, & Bryant, 2008, S. 75)

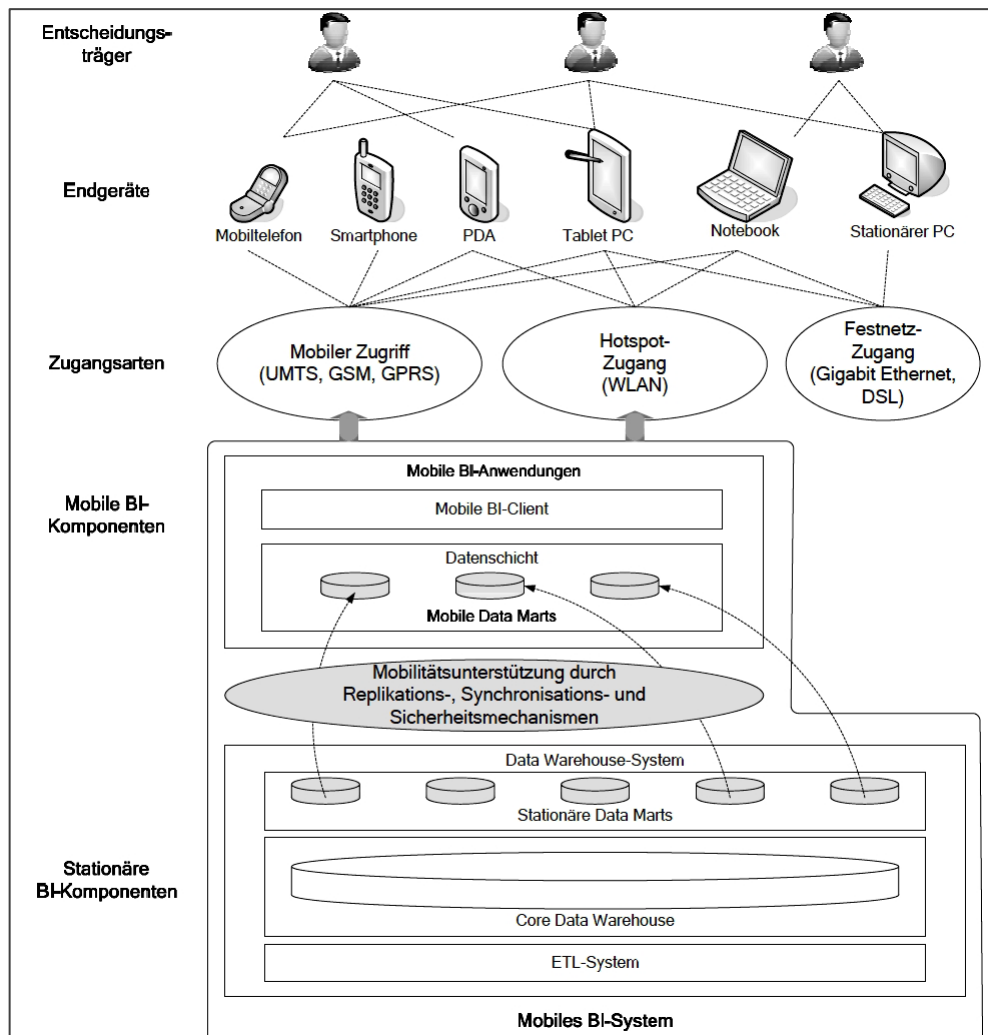


Abbildung 6: mBI System
 (Bauer, Dirks, & Bryant, 2008, S. 74)

Zur Ausgestaltung der Architektur von mBI Systemen existieren verschiedene Möglichkeiten, die sich hauptsächlich im Funktionsumfang, in der Verteilung der Systemfunktionalität und –logik auf die mobile Applikation, das Server System und ggf. eine Zwischenschicht sowie in der Datenhaltung unterscheiden. Weiter sind Aspekte hinsichtlich der Datenübertragung zu berücksichtigen, wie zum Beispiel Kompressions- und Verschlüsselungsverfahren oder das Verhalten bei Abbruch der Mobilfunkanbindung. Die Datensicherheit ist außerdem ein wichtiger Themenbereich, in dem es um die Verschlüsselung der Daten auf dem mobilen Endgerät, Zugriffsberechtigungen, Maßnahmen bei Verlust eines Gerätes und die Erfüllung bestehender Sicherheitsrichtlinien geht.

3 Der Markt für mBI

Der Markt für BI wird von den vier großen Anbietern für Unternehmenssoftware, *SAP*, *Oracle*, *IBM* und *Microsoft* sowie dem BI Anbieter *SAS*, dominiert. Einige mittlere und viele kleinere Unternehmen teilen die übrigen Marktanteile unter sich auf. Im Marktsegment mBI ist die Situation jedoch bei weitem nicht so deutlich. Zwar profitieren die großen Anbieter von ihrer vorteilhaften Marktpositionierung, der Leistungsumfang der mBI Applikationen kleinerer Anbieter steht denen der Großen jedoch in nichts nach. Ganz im Gegenteil. Viele der kleineren, spezialisierten Anbieter bieten innovativere und leistungsfähigere Lösungen in diesem Bereich an.

3.1 Entwicklung des Marktes für mBI

Ein Grund für die vermehrte Verwendung mobiler Unternehmensapplikationen ist neben der großen Verbreitung mobiler Endgeräte, siehe Kapitel 2.2, die kontinuierlich zunehmende Nutzung mobiler Datennetze, die durch einen stetigen Ausbau der Infrastruktur ermöglicht wird. *Gartner* hat die Anzahl mobiler Datenverbindungen im Jahr 2011 weltweit auf 5,6 Milliarden mit einem Umsatz von 314,7 Milliarden Dollar geschätzt.³⁸ Aufgrund der beschriebenen Entwicklungen, der immer stärker werdenden Nachfrage der Kunden und hinsichtlich der positiven Prognosen für den gesamten BI Markt³⁹ sehen BI Anbieter mBI zunehmend als einen kritischen Erfolgsfaktor.⁴⁰

Große Anbieter von Unternehmenssoftware wie *SAP*, *Oracle* und *IBM* haben mBI Applikationen seit einiger Zeit in ihre Produktportfolios integriert und betrachten mobile Endgeräte als einen weiteren Client zur Nutzung ihrer BI Plattformen. Auch *Microsoft* zählt zu den führenden Anbietern für Unternehmens- und BI Software, nimmt jedoch eine Sonderstellung ein, da noch keine mBI Anwendung in deren Produktportfolio zu finden ist. Neben diesen großen Anbietern für Unternehmenssoftware existieren jedoch außerdem auf BI spezialisierte Anbieter

³⁸ Vgl. (Gartner, 2011e)

³⁹ Vgl. (Gartner, 2011a); (Rüdiger, 2011)

⁴⁰ Vgl. (Dresner Advisory Services, 2011a, S. 39)

auf dem Markt, die sich in diesem Segment profilieren konnten. Das *SAS Institute* gehört mit den vier am Anfang genannten Anbietern zu den Marktführern im Bereich BI, die zusammen einen Marktanteil von 73 Prozent innehaben.⁴¹ Andere bekannte, auf BI spezialisierte Anbieter sind zum Beispiel *Microstrategy*, *Qliktech* und *Information Builders*. Weiter gewinnen bisher weniger bekannte Unternehmen wie beispielsweise *Mellmo*, *Tableau Software* oder *Tibco* an Aufmerksamkeit, insbesondere durch innovative Lösungen speziell im Bereich mBI. Diese weniger bekannten Unternehmen haben sich darauf spezialisiert, plattformunabhängige mBI Applikationen anzubieten, welche mit unterschiedlichen BI Plattformen und Datenquellen umgehen können. Zuletzt gewinnen Open Source BI Anbieter, auch im Bereich mBI, seit der Wirtschaftskrise im Jahre 2008 immer mehr an Bedeutung und stehen zunehmend in direkter Konkurrenz zu proprietären Anbietern. Hierzu zählen, insbesondere auf der Ebene von Datenpräsentation und –analyse, *Actuate* und *Jaspersoft*.⁴²

Um die anfänglichen Bedarfe der Kunden erfüllen zu können waren die ersten mBI Anwendungen einfache native Applikationen, welche die Programmlogik und die Daten auf dem Gerät vorhielten oder browserbasierte Anwendungen, deren Prozesse vollständig auf dem Server ausgeführt wurden. Die zu Anfang angebotenen Funktionalitäten waren überwiegend die in Kapitel 2.2 als passiv deklarierten, wie statische Reports und Dashboards, die Anzeige von *Key Performance Indicators* (KPIs) oder Alarmmeldungen. Die beiden beschriebenen Architekturvarianten haben sich etabliert sowie weiterentwickelt und bestimmte Vor- und Nachteile wurden erkannt. Native Applikationen sind performanter, bieten eine komfortablere Benutzeroberfläche und können ohne Anbindung an das Datennetz verwendet werden. Browserbasierte Anwendungen hingegen sind mit weniger Aufwand zu entwickeln sowie zu administrieren und ermöglichen eine bessere Datenkonsistenz sowie Sicherheit.

Zunehmend werden jedoch die Vorteile beider Varianten kombiniert. Beispielsweise werden browserbasierte Anwendungen in einfache native Applikationen eingebettet, um dem Anwender eine komfortablere Bedienung zu bieten oder die Sicherheitsmechanismen nativer Anwendungen werden laufend

⁴¹ Vgl. (Gartner, 2011f, S. 2)

⁴² Vgl. (Jain, 2011); (Dresner Advisory Services, 2011b, S. 58ff.); (Hengl, 2011)

verbessert. Ein weiterer wichtiger Schritt sind von den BI Anbietern zur Verfügung gestellte Frameworks, mit welchen mobile Applikationen ohne Programmierkenntnisse, per *Drag-and-Drop* entwickelt und ohne zusätzlichen Aufwand für verschiedene Endgeräte und Betriebssysteme kompiliert werden können.⁴³

Der Funktionsumfang der Anwendungen entwickelt sich stetig weiter, hin zu den in Kapitel 2.2 als aktiv beschriebenen Konzepten, welche sich durch umfangreichere Interaktionsmöglichkeiten des Benutzers mit der mBI Applikation auszeichnen. Zu nennen sind beispielsweise Anwendungen, die Drill-Down Funktionen oder geführte Analysen (*Guided analysis*) ermöglichen. Abbildung 7 zeigt die verschiedenen mBI Funktionalitäten sowie deren Relevanz für die Softwareanbieter und folglich die Priorität, mit welcher die Funktionalitäten in mBI Produkten realisiert werden. Die Werte aus dem Jahr 2011 werden mit Ergebnissen aus einer im Jahr 2010 durchgeführten Studie verglichen.

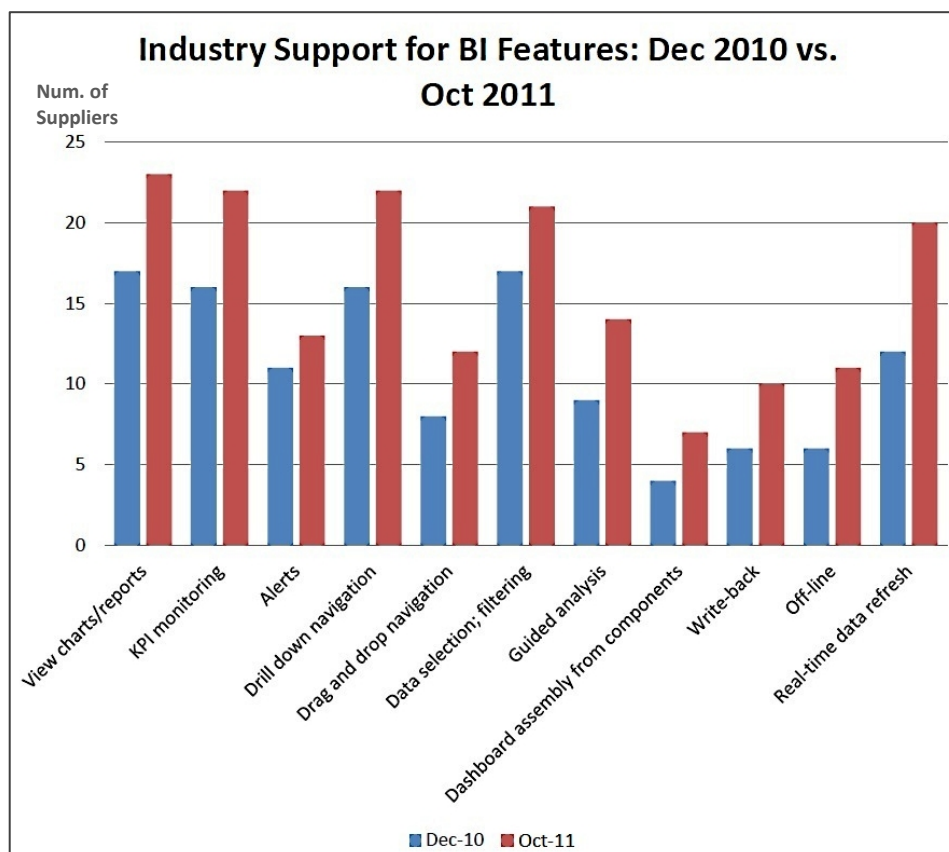


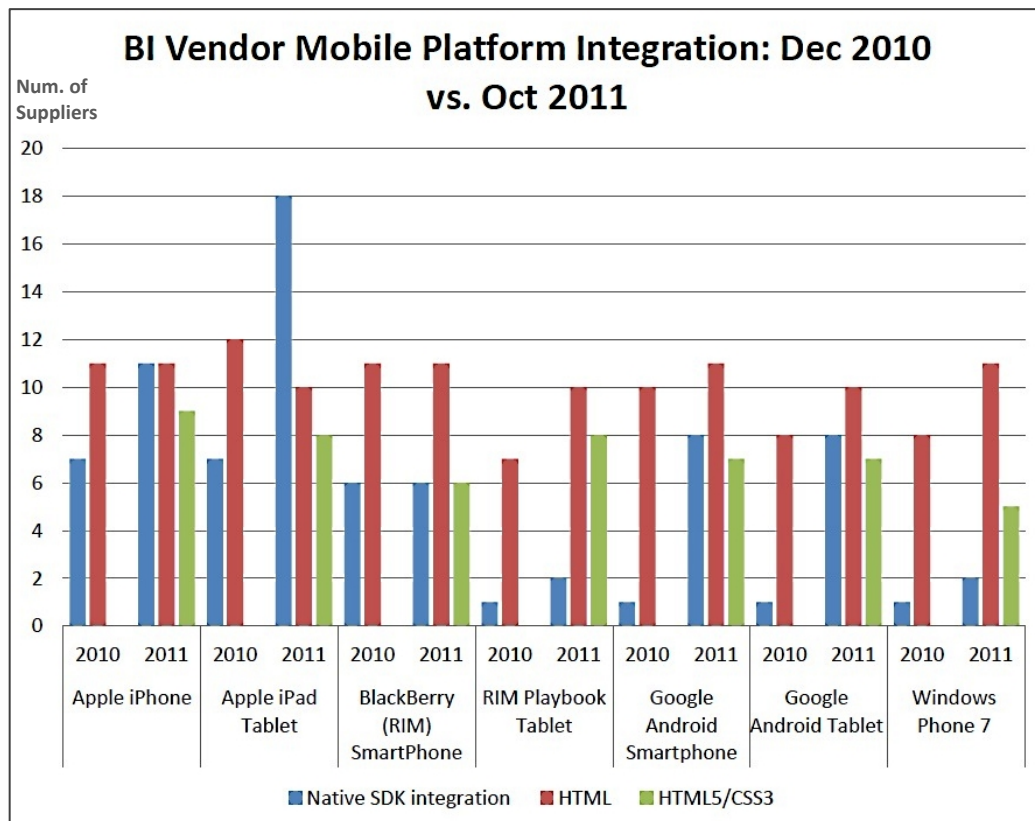
Abbildung 7: Relevanz von mBI Funktionen für Anbieter (Dresner Advisory Services, 2011a, S. 44)

⁴³ Vgl. (Microstrategy, 2011a, S. 17)

Zu erkennen ist, dass dem Großteil der als aktiv beschriebenen Funktionalitäten bereits eine ähnlich hohe Relevanz zugeschrieben wird wie den passiven Funktionen. Die Wichtigkeit der als fortschrittlich geltenden Funktionalitäten, beispielsweise *Dashboards aus Komponenten, die Möglichkeit Daten zu schreiben, Offline zu arbeiten* und *Datenaktualisierung in Echtzeit*, ist aktuell noch nicht so hoch. Jedoch ist im Vergleich der Jahre 2010 und 2011 deutlich zu erkennen, dass auch diese Funktionen von den Softwareanbietern zunehmend als wichtiger erachtet werden.

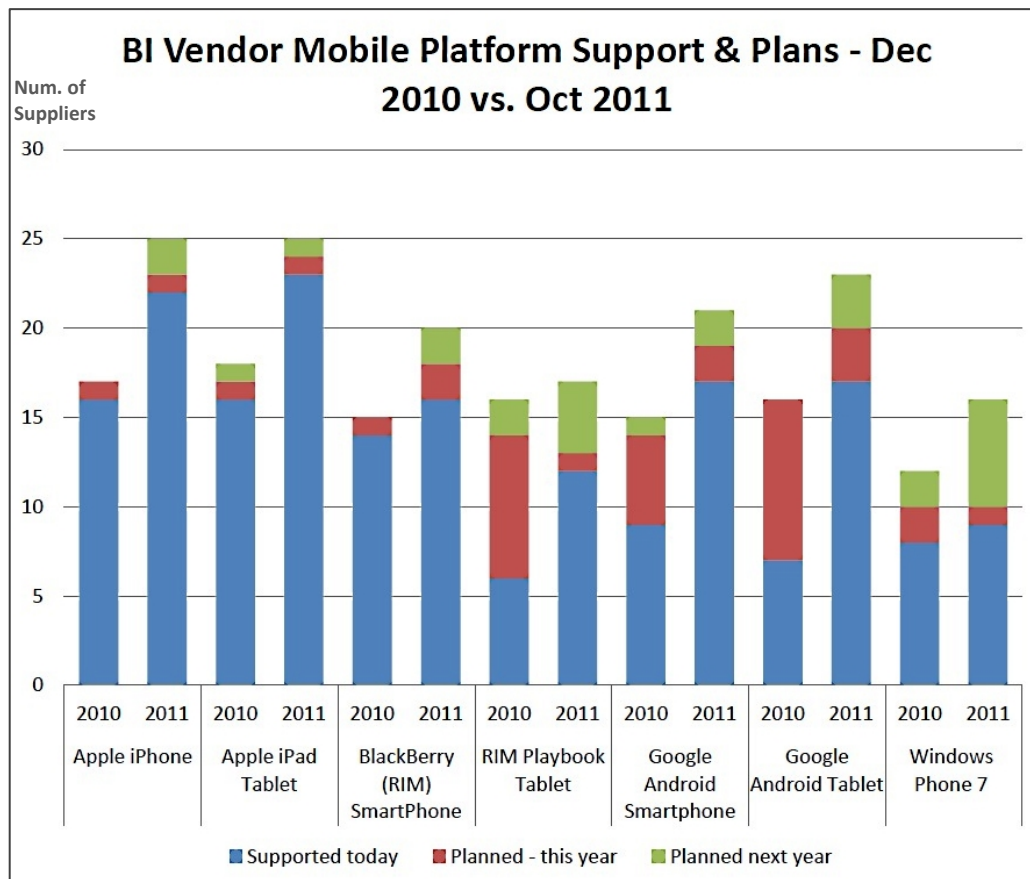
Mit der Kombination der Architekturvarianten sowie mit zunehmendem Reifegrad der mBI Applikationen werden die entsprechenden Schwierigkeiten, beispielsweise Sicherheitsprobleme, wie sie bei dem Verlust von mobilen Endgeräten entstehen (siehe Kapitel 4.5.3), immer besser beherrscht. So wird die Akzeptanz und Verbreitung nativer Anwendungen, welche sicherheitstechnisch schwieriger zu handhaben sind, jedoch einen größeren Funktionsumfang ermöglichen, immer größer, wie Abbildung 8 zeigt. Auch der Einsatz der *Hypertext Markup Language 5 (HTML5)* Technologie, welche Vorteile nativer Applikationen und der herkömmlichen HTML Technologie (HTML4) vereint, kommt seit dem Jahr 2011 verstärkt zum Einsatz. Die HTML4 Technologie nimmt insgesamt noch leicht zu. Es ist jedoch zu erwarten, dass sie mit einer größeren Verbreitung der HTML5 Technologie immer mehr von dieser verdrängt wird.

Insgesamt ist in Abbildung 8 noch die Zunahme aller Anwendungsarchitekturen zu erkennen. Spannender als die Verdrängung von HTML4 durch seinen Nachfolger wird der Vergleich zwischen nativen und browserbasierten (HTML5) Architekturen. Hier bleibt abzuwarten, ob eine Architekturvariante die andere verdrängen wird oder ob sie zu hybriden Architekturen verschmelzen, welche sich dann durchsetzen werden.



**Abbildung 8: Integration mobiler Plattformen
(Dresner Advisory Services, 2011a, S. 42)**

Neben der Entwicklung der mBI Applikationen und ihrem Funktionsumfang konnten sich im unternehmerischen Umfeld auch bestimmte mobile Plattformen durchsetzen. Bereits Abbildung 8 lässt erkennen, dass die meisten Produkthersteller *Apple's* mobiles Betriebssystem hinsichtlich aller Architekturvarianten gut unterstützen. In Abbildung 9 ist neben der Dominanz von *Apple* außerdem eine schnelle Verbreitung der Geräte auf Basis des *Android* Betriebssystems zu erkennen.



**Abbildung 9: Unterstützung mobiler Plattformen
(Dresner Advisory Services, 2011a, S. 41)**

Laut der Studie *The Impact of Mobile Devices on Information Security* des Marktforschungsunternehmens *Dimensional Research* haben Geräte mit *Apple's iOS* den größten Anteil an mobilen Betriebssystemen in Unternehmensnetzwerken. Abbildung 10 zeigt, dass *iOS* bezüglich der Sicherheitsrisiken von den befragten Unternehmen sicherer als *Android* eingeschätzt wird. Ein Grund hierfür ist, dass *Apple* früher als *Google* Sicherheits- und Administrationsfunktionalitäten implementiert hat, was die Verbreitung in Unternehmen begünstigte. Weiter spielt auch die geschlossene Infrastruktur des *Apple* Marktplatzes *iTunes* eine wichtige Rolle, da durch diese zentrale Kontrolle deutlich weniger missbräuchliche Applikationen und Schadsoftware in Umlauf gebracht werden. Weitere Gründe für die Beliebtheit der *Apple* Geräte sind deren Benutzerfreundlichkeit und Performanz.⁴⁴ Laut Abbildung 10 wird das Risiko durch *RIM's BlackBerry* zwar geringer als bezüglich *iOS* eingeschätzt, jedoch

⁴⁴ Vgl. (Oelmaier, Hörtreiter, & Seitz, 2011, S. 104)

findet diese mobile Plattform keine so große Verbreitung in Unternehmen und wird aufgrund dessen schlechter durch Softwarehersteller unterstützt.⁴⁵

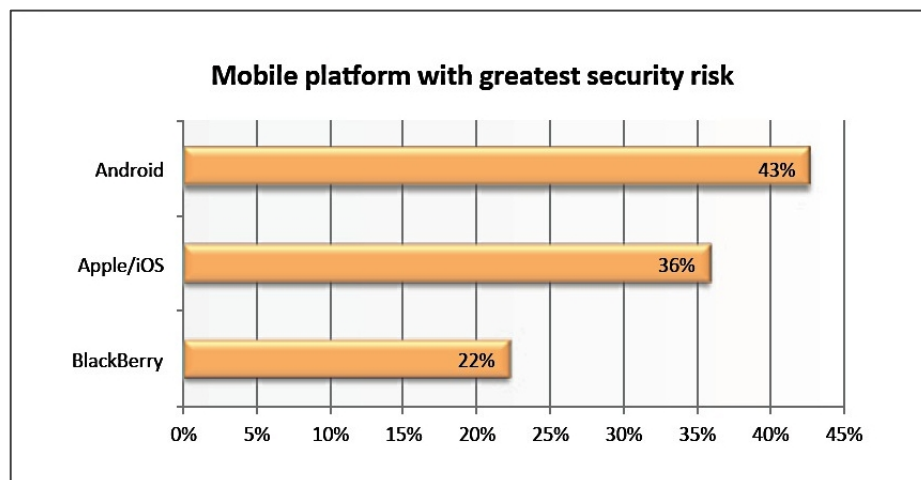


Abbildung 10: Sicherheitsrisiko mobiler Plattformen
(Dimensional Research, 2012, S. 3f.)

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die hohen Verbreitungszahlen von *Apple* Geräten sowie die besseren Sicherheitsfunktionalitäten wichtige Gründe für die Dominanz der Produkte aus dem Hause *Apple* in Unternehmen sind.

3.2 mBI Produkte

In Anlehnung an die großangelegte Studie *Mobile Business Intelligence* von *Dresner Advisory Services* von Oktober 2011 sind in diesem Kapitel führende BI Anbieter mit ihren mBI Angeboten aufgeführt.⁴⁶ Ausgewählt sind die aufgeführten Hersteller erstens danach, ob sie mBI Applikationen anbieten, zweitens nach ihrer Umsatzstärke und drittens nach ihrem Marktanteil.⁴⁷ Es bleibt jedoch festzuhalten, dass die Auflistung keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt, da die Analyse aller BI Anbieter den Rahmen dieser Arbeit überschreiten würde. Klassifiziert sind die Hersteller in die vier Gruppen *Große Anbieter von Unternehmens- und BI Software*, *Große auf BI spezialisierte Anbieter*, *Kleine, stark wachsende Anbieter von BI Software* und *Anbieter für Open Source BI*

⁴⁵ Vgl. (Dimensional Research, 2012, S. 3f.)

⁴⁶ Vgl. (Dresner Advisory Services, 2011a, S. 47)

⁴⁷ Vgl. (Gartner, 2011f, S. 2)

Software.⁴⁸ Die in den folgenden Tabellen aufgelisteten BI Anbieter werden hinsichtlich ihrer Unterstützung von mobilen Plattformen, ihrer technologischen Integration (native und browserbasiert bzw. HTML Applikationen) auf diesen Plattformen und der von ihnen angebotenen mBI Funktionalitäten untersucht.

Tabelle 1 bewertet die Unternehmen *SAP*, *IBM* und *Oracle* hinsichtlich ihrer mBI Produkte.

	SAP	IBM	Oracle
Produktname	SAP Mobile Analytics	IBM Cognos 10	Oracle BI Mobile
Unterstützung			
Apple iPhone	ja	ja	ja
Apple iPad	ja	ja	ja
Android Smartphone	ja	ja	nein
Android Tablet	ja	ja	nein
RIM Smartphone	ja	ja	nein
RIM Tablet	ja	ja	nein
Windows Phone 7	ja	geplant	nein
Integration			
Apple iPhone	Nativ/HTML	HTML5	Nativ/HTML5
Apple iPad	Nativ/HTML	Nativ	Nativ/HTML5
Android Smartphone	Nativ/HTML	HTML5	---
Android Tablet	HTML	HTML5	---
RIM Smartphone	Nativ/HTML	Nativ	---
RIM Tablet	Nativ/HTML	HTML5	---
Windows Phone 7	Nativ/HTML	geplant	---
Funktionen			
Statische Reports/Charts	ja	ja	ja
KPI Monitoring	ja	ja	ja
Alarmmeldungen	ja	geplant	ja
Drill-Down Navigation	ja	ja	ja
Drag & Drop Navigation	ja	geplant	---
Datenselektion/ -filterung	ja	ja	ja
Geführte Analysen	geplant	ja	ja
Dashboard Aufbau aus Komponenten	geplant	geplant	---
Daten schreiben	ja	geplant	ja
Offline arbeiten	ja	ja	---
Echtzeit Datenaktualisierung	ja	ja	---

**Tabelle 1: Große Anbieter von Unternehmens- und BI Software
In Anlehnung an (Dresner Advisory Services, 2011a, S. 47ff.)**

⁴⁸ Vgl. (Dresner Advisory Services, 2011b, S. 58)

Der Vergleich der Unternehmen aus Tabelle 1 macht deutlich, dass *SAP* zu den führenden Unternehmen hinsichtlich mBI gehört. *SAP Mobile Analytics* unterstützt alle geläufigen mobilen Plattformen und bietet eine breite Unterstützung bezüglich der Applikationstechnologien. Der oben genannten *Dresner* Studie ist außerdem zu entnehmen, dass *SAP* eine HTML5 Unterstützung für *Apple's* mobile Plattform für das Jahr 2012 plant.⁴⁹ *IBM* ist hinsichtlich der HTML5 Unterstützung zum jetzigen Zeitpunkt bereits gut positioniert, muss bezüglich der mBI Funktionalitäten jedoch noch aufholen. *Oracle* liegt noch in allen drei Kategorien, *Unterstützung*, *Integration* und *Funktionen*, zurück.

Die Firma *Microsoft* ist grundsätzlich auch der Gruppe der großen Anbieter von Unternehmens- und BI Software zuzuordnen, ist in Tabelle 1 jedoch nicht aufgeführt, da sie bisher keine eigene mBI Applikation anbietet. *Microsoft* gibt in seiner *MS Mobile BI Vision Roadmap* jedoch an, dass in der ersten Jahreshälfte 2012 erste mBI Anwendungen angeboten werden sollen.⁵⁰

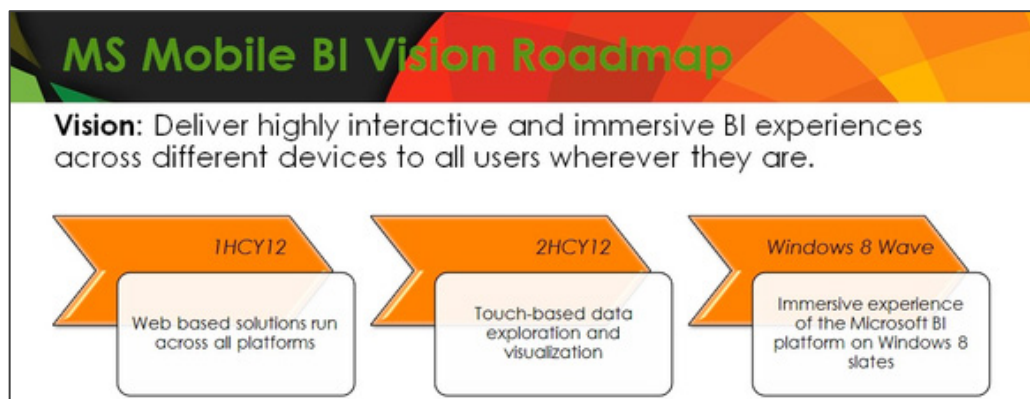


Abbildung 11: Microsoft mBI Roadmap (Microsoft, SQL PASS Recap, 2011)

Aktuell spricht *Microsoft* offiziell jedoch noch Empfehlungen für andere mBI Anbieter, wie beispielsweise *DSPanel*, *Mellmo* und in Zukunft auch *AgreeYa*, aus, welche eine Ergänzung der *Microsoft* BI Plattform um mBI Funktionalitäten ermöglichen.⁵¹ Auch *Cubeware*⁵², *Extended Results*⁵³ und *Yellowfin*⁵⁴ geben an,

⁴⁹ Vgl. (Dresner Advisory Services, 2011a, S. 51)

⁵⁰ Vgl. (Microsoft, SQL PASS Recap, 2011)

⁵¹ Vgl. (Dresner Advisory Services, 2011a, S. 50); (Heise, 2011a)

⁵² Vgl. (Cubeware, 2012)

dass sich ihre mBI Anwendungen mit der *Microsoft* BI Plattform kombinieren lassen.

In Tabelle 2 werden die großen, auf BI Software spezialisierten Anbieter *SAS*, *Microstrategy*, *Qliktech* und *Information Builders*, gegenübergestellt.

	SAS	Microstrategy	Qliktech	Information Builders
Produktname	SAS Mobile BI	Microstrategy Mobile	QlikView 11	WebFOCUS
Unterstützung				
Apple iPhone	ja	ja	ja	ja
Apple iPad	ja	ja	ja	ja
Android Smartphone	geplant	ja	ja	ja
Android Tablet	geplant	ja	ja	ja
RIM Smartphone	ja	ja	ja	ja
RIM Tablet	geplant	geplant	ja	ja
Windows Phone 7	---	geplant	---	ja
Integration				
Apple iPhone	Nativ	Nativ	HTML5	Nativ/HTML5
Apple iPad	Nativ	Nativ	HTML5	Nativ/HTML5
Android Smartphone	---	Nativ	HTML5	HTML5
Android Tablet	geplant	Nativ	HTML5	HTML5
RIM Smartphone	Nativ	Nativ	Nativ	HTML5
RIM Tablet	geplant	geplant	HTML5	HTML5
Windows Phone 7	---	geplant	---	HTML5
Funktionen				
Statische Reports/Charts	ja	ja	ja	ja
KPI Monitoring	ja	ja	ja	ja
Alarmmeldungen	geplant	ja	ja	ja
Drill-Down Navigation	geplant	ja	ja	ja
Drag & Drop Navigation	geplant	ja	---	geplant
Datenselektion/-filterung	geplant	ja	ja	ja
Geführte Analysen	geplant	ja	ja	ja
Dashboard Aufbau aus Komponenten	geplant	ja	geplant	geplant
Daten schreiben	geplant	ja	geplant	ja
Offline arbeiten	geplant	ja	geplant	ja
Echtzeit Datenaktualisierung	ja	ja	ja	ja

**Tabelle 2: Große auf BI Software spezialisierte Anbieter
In Anlehnung an (Dresner Advisory Services, 2011a, S. 47ff.)**

⁵³ Vgl. (Extended Results, 2012)

⁵⁴ Vgl. (Yellowfin, 2012)

Festzustellen ist in Tabelle 2, dass *SAS* als deutlich stärkerer Anbieter für BI keinen Vorsprung hinsichtlich mBI für sich verbuchen kann. *SAS* konnte im Jahr 2010 einen Anteil von 13 Prozent des Marktes für BI verzeichnen, wohingegen *Microstrategy* einen Marktanteil von drei Prozent, *Qliktech* von zwei Prozent und *Information Builders* von einem Prozent innehatten.⁵⁵ Sieht man von der noch ausstehenden HTML5 Integration von *Microstrategy* ab, ist dieses Unternehmen sowie *Qliktech* und *Information Builders* hinsichtlich mBI sehr gut positioniert. Bei einer direkten Gegenüberstellung der genannten drei Anbieter sind keine deutlichen Vor- oder Nachteile eines Anbieters zu erkennen.

Tabelle 3 zeigt die drei kleinen, jedoch wachsenden BI Anbieter *Tibco*, *Tableau Software* und *Mellmo*. Die Unterstützung der Merkmale in den drei verschiedenen Kategorien ist insgesamt durchwachsen. Zu erkennen ist jedoch, dass alle drei Anbieter offensichtlich einen Fokus auf die mobilen Endgeräte der Firma *Apple* haben, da die Unterstützung dieser Plattform hinsichtlich der Technologie und der Funktionen durchweg gut ist. Zu sehen ist außerdem, dass die Erweiterung der mBI Produkte dieser drei Anbieter auf andere Plattformen geplant ist, was bedeutet, dass eine breite Unterstützung zu erwarten ist.

⁵⁵ Vgl. (Gartner, 2011f, S. 2)

	Tibco	Tableau Software	Mellmo
Produktname	Tibco Spotfire	Tableau Server	Roambi
Unterstützung			
Apple iPhone	ja	ja	ja
Apple iPad	ja	ja	ja
Android Smartphone	geplant	geplant	---
Android Tablet	geplant	geplant	---
RIM Smartphone	geplant	---	ja
RIM Tablet	geplant	---	---
Windows Phone 7	geplant	geplant	---
Integration			
Apple iPhone	HTML5	HTML5	Nativ
Apple iPad	Nativ	Nativ/HTML5	Nativ
Android Smartphone	geplant	geplant	---
Android Tablet	geplant	geplant	---
RIM Smartphone	geplant	---	Nativ
RIM Tablet	geplant	---	---
Windows Phone 7	geplant	geplant	---
Funktionen			
Statische Reports/Charts	ja	ja	ja
KPI Monitoring	ja	ja	ja
Alarmmeldungen	geplant	geplant	ja
Drill-Down Navigation	ja	ja	ja
Drag & Drop Navigation	ja	ja	ja
Datenselektion/ -filterung	ja	ja	ja
Geführte Analysen	ja	ja	---
Dashboard Aufbau aus Komponenten	geplant	geplant	ja
Daten schreiben	ja	---	---
Offline arbeiten	geplant	geplant	ja
Echtzeit Datenaktualisierung	ja	ja	ja

**Tabelle 3: Kleine, stark wachsende Anbieter für BI Software
In Anlehnung an (Dresner Advisory Services, 2011a, S. 47ff.)**

Die Anbieter für Open Source BI Software *Actuate* und *Jaspersoft* sind in Tabelle 4 aufgeführt. Bei einer Gegenüberstellung der Anbieter *Actuate* und *Jaspersoft* wird deutlich, dass *Actuate* in der Unterstützung der mobilen Plattformen, der Anwendungstechnologie und der mBI Funktionen besser positioniert ist als *Jaspersoft*. Interessant ist, dass sich diese Feststellung auch auf die drei Anbieter aus Tabelle 3 übertragen lässt. Der Open Source Anbieter *Actuate* schneidet in allen drei Kategorien fast durchgehend besser ab als die proprietären Anbieter *Tibco*, *Tableau Software* und *Mellmo*. Dies unterstreicht die Aussage zu Anfang

des Kapitels 3.1, dass Open Source Anbieter zunehmend eine ernst zu nehmende Konkurrenz für Anbieter proprietärer Software darstellen.

	Actuate	Jaspersoft
Produktname	ActuateOne	Jaspersoft BI Enterprise
Unterstützung		
Apple iPhone	ja	ja
Apple iPad	ja	ja
Android Smartphone	ja	geplant
Android Tablet	ja	geplant
RIM Smartphone	ja	---
RIM Tablet	geplant	---
Windows Phone 7	geplant	---
Integration		
Apple iPhone	Nativ/HTML5	Nativ
Apple iPad	Nativ/HTML5	HTML5
Android Smartphone	Nativ/HTML5	geplant
Android Tablet	Nativ/HTML5	geplant
RIM Smartphone	HTML5	---
RIM Tablet	geplant	---
Windows Phone 7	geplant	---
Funktionen		
Statische Reports/Charts	ja	ja
KPI Monitoring	ja	geplant
Alarmmeldungen	ja	geplant
Drill-Down Navigation	ja	ja
Drag & Drop Navigation	ja	geplant
Datenselektion/-filterung	ja	ja
Geführte Analysen	geplant	geplant
Dashboard Aufbau aus Komponenten	geplant	ja
Daten schreiben	geplant	geplant
Offline arbeiten	ja	geplant
Echtzeit Datenaktualisierung	ja	geplant

**Tabelle 4: Anbieter für Open Source BI Software
In Anlehnung an (Dresner Advisory Services, 2011a, S. 47ff.)**

Werden die BI Hersteller auf Basis der vier Unternehmensklassen verglichen, ist festzustellen, dass keine Klasse pauschal als die beste hinsichtlich des mBI Angebots bezeichnet werden kann. Es sind eher einzelne Anbieter, wie zum Beispiel *SAP*, *Microstrategy* oder *Information Builders*, die über alle drei Bewertungsgruppen (Unterstützung, Integration und Funktionen) hinweg sehr gut

aufgestellt sind. Dieses uneinheitliche Bild lässt den Schluss zu, dass aktuell auf dem mBI Markt noch sehr viel Bewegung herrscht und die anbietenden Unternehmen noch stark mit der Ausgestaltung ihres mBI Angebots sowie ihrer Positionierung auf dem Markt beschäftigt sind.

4 Strategie für mBI Systeme in Unternehmen

Mobile Unternehmensanwendungen werden zunehmend populärer und auch mBI gewinnt schnell an Akzeptanz in Unternehmen. Abbildung 12 zeigt die drei häufigsten Gründe, warum sich die befragten Unternehmen der Marktforschungsstudie *Mobile BI – Actionable Intelligence for the Agile Enterprise* der *Aberdeen Group* mit mBI befassen. Die Gründe sind *die Überzeugung, dass mBI einen Wettbewerbsvorteil verschafft, die Notwendigkeit einer Produktivitätssteigerung der mobilen Mitarbeiter und die Verzögerung der Alarmierung wichtiger Entscheidungsträger über kritische Informationen.*

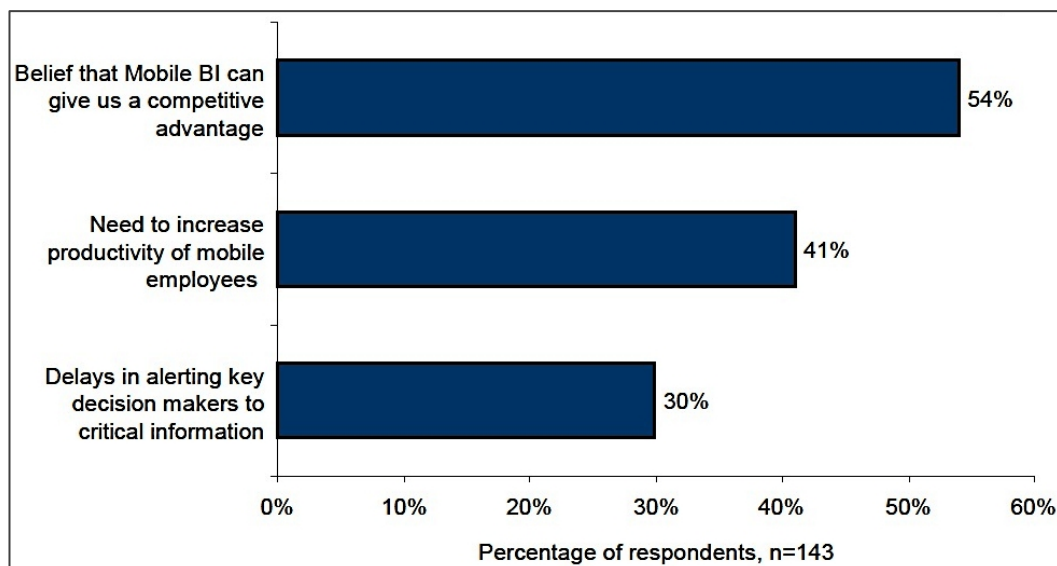


Abbildung 12: Ziele der Unternehmen bezüglich mBI
(Borg & White, 2010, S. 7)

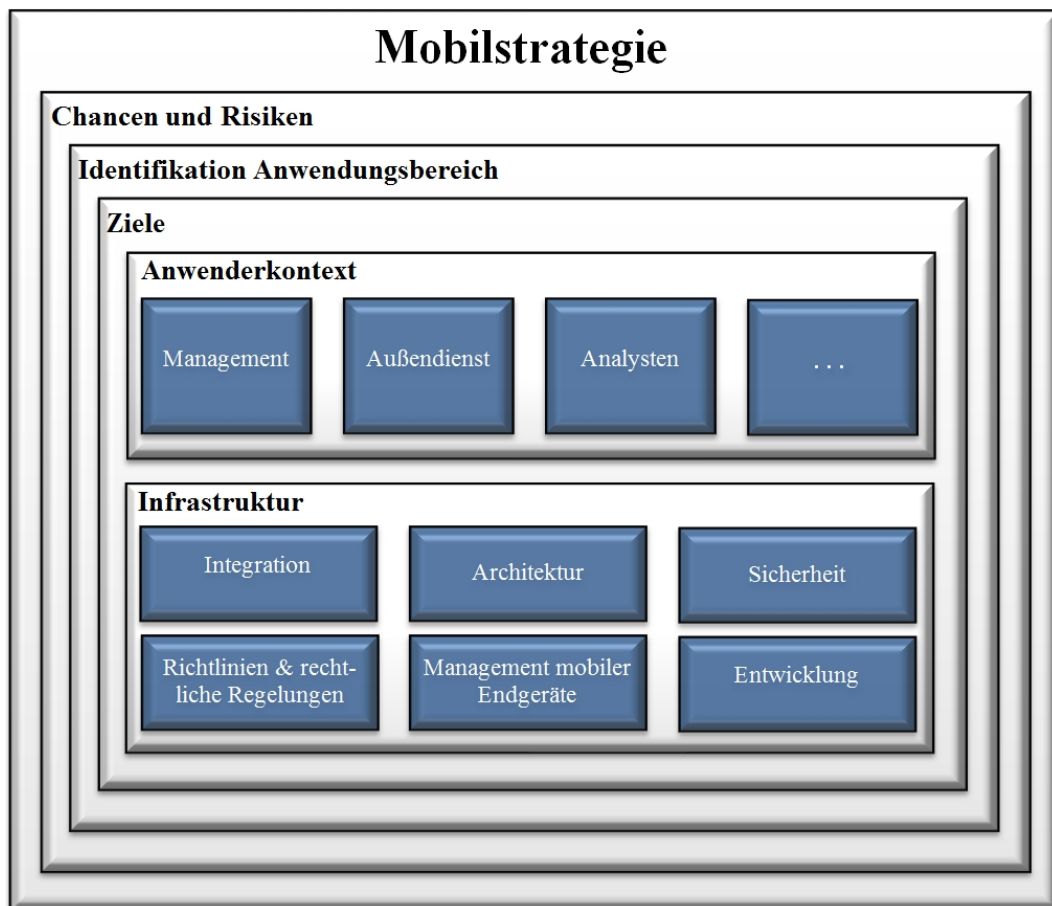
Verantwortliche müssen jedoch weitere wichtige Aspekte beachten, um mBI erfolgreich zu realisieren. Diese Aspekte werden in einer Mobilstrategie zusammengefasst.

Die Entwicklung einer ganzheitlichen Strategie für mobile Unternehmensanwendungen ist von hoher Wichtigkeit, da so sichergestellt wird, dass alle Akteure eines Unternehmens, welche an der Realisierung von Mobilitätsthemen beteiligt sind, dasselbe Ziel verfolgen und ihre Tätigkeiten nicht ohne das Wissen von anderen Initiativen verrichten. Durch eine einheitliche Planung und Vorgehensweise können Komplikationen aufgrund verschiedener Vorhaben zum Thema Mobilität oder unnötige Mehraufwände vermieden werden.

In der existierenden Literatur lassen sich die folgenden Aspekte identifizieren, welche eine hohe Relevanz bezüglich mobiler Unternehmensanwendungen haben:

- *Chancen und Risiken*
- *Identifikation der Anwendungsbereiche*
- *Ziele*
- *Anwenderkontext*
- *Integration*
- *Architektur*
- *Sicherheit*
- *Richtlinien und rechtliche Regelungen*
- *Management mobiler Endgeräte*
- *Entwicklung*

Aufbauend auf der Literatur werden diese Aspekte zu einer Mobilstrategie zusammengefasst und, oben beginnend, in eine hierarchische Ordnung gebracht, wie in Abbildung 13 dargestellt. Bezüglich mBI sind die Komponenten *Chancen und Risiken*, *Ziele*, *Anwenderkontext*, *Integration*, *Architektur* und *Sicherheit* der Mobilstrategie von hoher Relevanz und werden aus diesem Grund in den Kapiteln 4.1 bis 4.5 betrachtet. Die Punkte *Identifikation der Anwendungsbereiche*, *Richtlinien und rechtliche Regelungen*, *Management mobiler Endgeräte*, sowie *Entwicklung* sind zwar für das generelle Thema mobiler Unternehmensanwendungen wichtig, haben jedoch bezüglich mBI keine spezifischen Aspekte. Aufgrund dessen werden diese zuletzt genannten drei Punkte in Kapitel 4.6 zusammengefasst betrachtet.



**Abbildung 13: Mobilstrategie
(eigene Darstellung)**

4.1 Chancen, Risiken und Ziele von mBI für Unternehmen

Damit ein Unternehmen von mBI profitieren kann, ist ein solches Vorhaben detailliert zu planen. Es sind Chancen und Risiken sowie Ziele, welche bezüglich der Mobilisierung von mBI Applikationen bestehen, herauszuarbeiten. Die Ziele sind so auszuarbeiten, dass sie anhand bestimmter Parameter konkret messbar sind, um den Beitrag der Mobilität zur Wertschöpfung des Unternehmens bewerten zu können. Die folgenden Chancen bezüglich mBI existieren:

- Zeit- und ortsunabhängiger Echtzeitzugriff auf die aktuellsten Unternehmensdaten wird ermöglicht.
- Die Reaktionsfähigkeit von Entscheidungsträgern wird durch die Alarmierung über kritische Vorkommnisse sowie die Recherchemöglichkeit auf aktuellen Unternehmensdaten erhöht, auch außerhalb des Büroarbeitsplatzes.

- Die hohe Nachfrage nach mBI innerhalb der Unternehmen trägt intern zu einer Akzeptanzsteigerung des gesamten Themas BI bei, was der BI eine höhere Aufmerksamkeit bei den Entscheidungsträgern der Unternehmen verschafft, sodass zukünftige Investitionen ihnen gegenüber besser zu rechtfertigen sind.⁵⁶

Der zeit- und ortsunabhängige Echtzeitzugriff auf aktuellste Unternehmensdaten ist ein sehr wichtiger Punkt, da er die folgenden weiteren Nutzeneffekte ermöglicht:

- Aufgrund der Bereitstellung aktuellster Daten wird eine Qualitätsverbesserung in der Entscheidungsfindung erreicht. Das Treffen von Entscheidungen auf veralteten Daten kommt nicht mehr vor.
- Die höhere Reaktionsfähigkeit und die Qualitätsverbesserungen bezüglich der Entscheidungsprozesse bewirken eine Effektivitäts- und Effizienzsteigerung der Geschäftsprozesse.
- Vertriebsmitarbeiter können höhere Verkaufszahlen sowie eine Verbesserung der Neukundenakquise erreichen, da sie (potenziellen) Kunden durch die Möglichkeit der Exploration aktuellster Informationen jegliche Fragen flexibel beantworten können. Dies kann außerdem die Zufriedenheit der Kunden erhöhen.⁵⁷

Die aufgelisteten Chancen sowie die daraus resultierenden Nutzeneffekte zeigen, dass die Mitarbeiterproduktivität durch eine größere Flexibilität und ein effizienteres geschäftliches Handeln verbessert werden kann, sodass sie einen erheblichen Beitrag zur Steigerung des Unternehmenserfolgs beiträgt.⁵⁸

Neben den Chancen durch mBI Applikationen existieren jedoch auch die folgenden Risiken, welche untersucht und möglichst beseitigt werden sollten:

⁵⁶ Vgl. (BI Magazine, 2011)

⁵⁷ Vgl. (Pelkmann, 2011b); (Borg & White, 2010, S. 7)

⁵⁸ Vgl. (Borg & White, 2010, S. 7); (Talarczyk, 2011)

- Beginn der Entwicklung von mBI Applikationen ohne vorherige Ausarbeitung einer ganzheitlichen Strategie für mobile Unternehmensanwendungen.⁵⁹
- Entscheidung für ein mBI Softwareprodukt, ohne zu bedenken, auf welche technologischen Standards, zum Beispiel native oder browserbasierte mobile Applikationen, das Unternehmen sich damit festlegt und welche Auswirkungen dies hat. Weiter ist es wichtig zu beachten, ob sich die mBI Applikation in die bestehende Infrastruktur und BI Plattform integrieren lässt. Außerdem gilt es zu prüfen, ob das nötige Fachwissen für das einzusetzende mBI System vorhanden ist.⁶⁰
- Unzureichende Beachtung von Aspekten der Datensicherheit, wie beispielsweise eine Verschlüsselung während der Datenübertragung oder bei der Datenspeicherung auf dem Endgerät, was eine ungenügende Sicherheit der Unternehmensdaten zur Folge hat.⁶¹
- Zulassen privater mobiler Endgeräte im Unternehmensnetzwerk, ohne das Ausmaß dieser Entscheidung, wie zum Beispiel Berührungspunkte mit organisatorischen und rechtlichen Fragen, vollständig zu überblicken.⁶²
- Fehlende Ausarbeitung eines Maßnahmenkatalogs für den Fall des Verlusts oder Diebstahls eines mobilen Endgeräts, welcher beispielsweise die Fernlöschung von Daten vorsieht.⁶³
- Außerachtlassen des richtigen Verhältnisses zwischen Investitionen in mBI Systeme sowie der strategischen Relevanz der Prozesse und damit der Gefahr einer Überinvestition.⁶⁴

Untersucht ein Unternehmen sorgfältig die beschriebenen Risiken und identifiziert weitere mögliche, individuelle Gefahren, sind diese sehr gut in den Griff zu bekommen und die Erfolgchancen einer mBI Realisierung können stark erhöht werden.

⁵⁹ Vgl. (Borg & White, 2010, S. 9f.); (Pelkmann, 2011b)

⁶⁰ Vgl. (Eckerson, 2011)

⁶¹ Vgl. (Sicking, 2011); (Verclas & Linnhoff-Popien, 2012, S. 194)

⁶² Vgl. (Marwan, 2012); (Borg, 2011, S. 2)

⁶³ Vgl. (Verclas & Linnhoff-Popien, 2012, S. 201)

⁶⁴ Vgl. (Bauer, Dirks, & Bryant, 2008, S. 86)

Nachdem die Chancen und Risiken auf einer höheren Unternehmensebene in einer allgemeinen Form beschrieben wurden, sind operationalisierte Ziele abzuleiten und konkret für die Unternehmensbereiche, in denen mBI realisiert werden soll, zu definieren. Die folgende beispielhafte Auflistung von Zielen soll der Orientierung dienen, anhand welcher Kennzahlen die Ziele gemessen werden können:

- höhere Verkaufszahlen
- höhere Neukundenakquise
- eine schnellere Entscheidungsfindung (*Time to Decision*)
- eine schnelleres Auffinden notwendiger Informationen (*Time to Information*)

Jeder Prozess muss einzeln analysiert werden, um herauszufinden, welche Kennzahlen existieren und sich für eine Erfolgsmessung anbieten. Die Erhöhung der Verkaufszahlen und der Neukundenakquise sind einfache Beispiele aus dem Vertrieb. Eine schnellere Entscheidungsfindung sowie ein schnelleres Auffinden notwendiger Informationen können durch eine Reduktion der benötigten Zeit von Beginn der Datenanfrage bis zum Treffen einer Entscheidung beziehungsweise dem Auffinden der gesuchten Information erreicht werden. Ganz allgemein formuliert wird mit diesen Zielen eine Effektivitäts- und Effizienzsteigerung der Geschäftsprozesse angestrebt.⁶⁵

Um die beschriebenen Ziele messen zu können bietet sich ein einfacher Ansatz an. Die beschriebenen Kennzahlen, wie zum Beispiel die Neukundenakquise, werden unter Beachtung externer Faktoren in einem bestimmten Zeitraum vor der Einführung von mBI mit der gleichen Zeitspanne nach der Einführung von mBI verglichen. Dieses Vorgehen bietet einen Überblick über die Entwicklung der Kennzahlen und bildet eine Basis, um entsprechende Rückschlüsse ziehen zu können.⁶⁶

⁶⁵ Vgl. (Borg & White, 2010, S. 11); (Talarczyk, 2011)

⁶⁶ Vgl. (Oelmaier, Hörtreiter, & Seitz, 2011, S. 113f.)

4.2 mBI im Anwenderkontext

Ein Unternehmen profitiert besonders von mBI Applikationen, wenn diese an den spezifischen Anwenderkontext angepasst werden. Im Folgenden wird zuerst auf die theoretischen Grundlagen von Kontextinformationen bezüglich mBI eingegangen. Es wird beschrieben, wie der Anwenderkontext strukturiert werden kann und welche Kontextinformationen für die Entwicklung mobiler kontextsensitiver Applikationen in Frage kommen. Anschließend werden die Aspekte der Anwendergruppen für mBI und der Adaption von mBI an den Anwenderprozess beleuchtet. Das Ziel der Identifikation verschiedener Anwendergruppen ist es, ihre entsprechenden Bedürfnisse zu ermitteln, um den Funktionsumfang der mobilen Applikationen ganz individuell daran anzupassen. Die Anwenderszenarien sind zu untersuchen, um die Geschäftsprozesse zu identifizieren, an welche die mBI Applikationen zu adaptieren sind.

Gelingt die Adaption der mBI Applikationen an den Anwenderkontext, kann über die Gebrauchstauglichkeit, Effektivität und Effizienz hinaus zusätzlich die Qualität des Entscheidungsprozesses gesteigert werden. Jedoch ist zu beachten, dass die Entwicklung kontextbezogener mBI Applikationen aufgrund unzureichender Anpassungsmöglichkeiten von Standardsoftware an den Anwenderkontext sehr zeit- und kostenintensiv sein kann und diese Ressourceninvestition der strategischen Relevanz des Prozesses sowie der zu erreichenden Effizienz- und Effektivitätssteigerung gegenüber zu stellen ist, um die Wirtschaftlichkeit einer solchen Maßnahme sicherzustellen.⁶⁷

4.2.1 Integration von mBI und Kontextinformationen

In dieser Arbeit wird eine Bedeutung des Begriffs *Kontext* herangezogen, welche technologisch geprägt ist. Als Kontext wird jede Information verstanden, die den Status einer Entität (Person, Objekt, Ereignis, etc.) beschreibt, die sich in der Betriebsumgebung einer Applikation befindet und mit dieser interagieren oder ihr Verhalten verändern kann.⁶⁸

⁶⁷ Vgl. (Bauer, Dirks, & Bryant, 2008, S. 78ff.)

⁶⁸ Vgl. (Chen & Kotz, 2000, S. 3); (Dey, 2001, S. 3)

Kontextsensitivität (Kontextabhängigkeit, engl.: context awareness) bezieht sich auf die Fähigkeit einer Applikation oder eines Geräts, sich durch Verarbeitung verschiedener Kontextinformationen (zum Beispiel Anwenderposition, Temperatur, Helligkeit, etc.) an die eigene Umgebung anzupassen. Die Anpassung kann automatisch, auf Anforderung des Benutzers⁶⁹ oder auf Basis der Präferenzen des Anwenders⁷⁰ erfolgen. Das Ziel der Kontextsensitivität ist es, mobilen Applikationen zu mehr Intuition und Intelligenz zu verhelfen, um ihre Verwendung in verschiedenen Umgebungen zu verbessern. So kann Kontextsensitivität dem Anwender mittels intelligenter Applikationen helfen, besser über sein Umfeld und seine entsprechende eigene Situation informiert zu sein, um hochwertigere Entscheidungen treffen zu können.⁷¹

Während Kontextsensitivität die Fähigkeit von Applikationen ist, Kontextinformationen zu verarbeiten ist das Situationsbewusstsein (Lagebewusstsein, engl.: situation awareness) der kognitive Prozess, mittels welchem der Entscheider etwas über seine Entscheidungssituation lernt, sie versteht und sich ein aktuelles Bild von ihr macht. Das Situationsbewusstsein kann sich in drei Stufen entwickeln:⁷²

- das Wahrnehmen relevanter Informationen aus dem Umfeld
- das Verstehen der wahrgenommenen Informationen
- das Antizipieren der Vorgehensweise des Entscheiders zur Problemlösung, auf Basis der von ihm verarbeiteten Informationen

Folglich ist Situationsbewusstsein das Wissen des Entscheiders, was um ihn herum geschieht sowie die kognitive Verarbeitung des Wissens zur Problemlösung.⁷³ Fließen nun die Informationen kontextsensitiver Applikationen in den Entstehungsprozess des Situationsbewusstseins ein, entsteht ein erweitertes Situationsbewusstsein, welches dem Entscheider zu besseren Entscheidungen und

⁶⁹ Vgl. (Sarjakoski & Nivala, 2005, S. 9)

⁷⁰ Vgl. (Barkhuus & Dey, 2003, S. 3)

⁷¹ Vgl. (Diallo, Badard, Hubert, & Daniel, 2011, S. 3)

⁷² Vgl. (Endsley, 1995, S. 5f.)

⁷³ Vgl. (Stanners & French, 2005, S. 2)

damit zu erfolgreicheren Arbeitsergebnissen verhilft. Besonders wertvoll ist dies in einem mobilen Kontext, in dem die Arbeitsumgebung ständig wechselt.⁷⁴

Diese Abhängigkeit zwischen der Kontextsensitivität und des Situationsbewusstseins des Entscheiders sowie der daraus resultierenden besseren Wahrnehmung des Umfelds illustriert Abbildung 14. Das Modell zeigt, dass dem Entscheider von der kontextsensitiven Applikation erfasste Informationen (rechte Bildhälfte) zur Verfügung gestellt und von ihm kognitiv verarbeitet werden, was seine Umgebungswahrnehmung bereichert und ihm somit zu einer verbesserten Entscheidungsfindung verhilft (linke Bildhälfte).⁷⁵

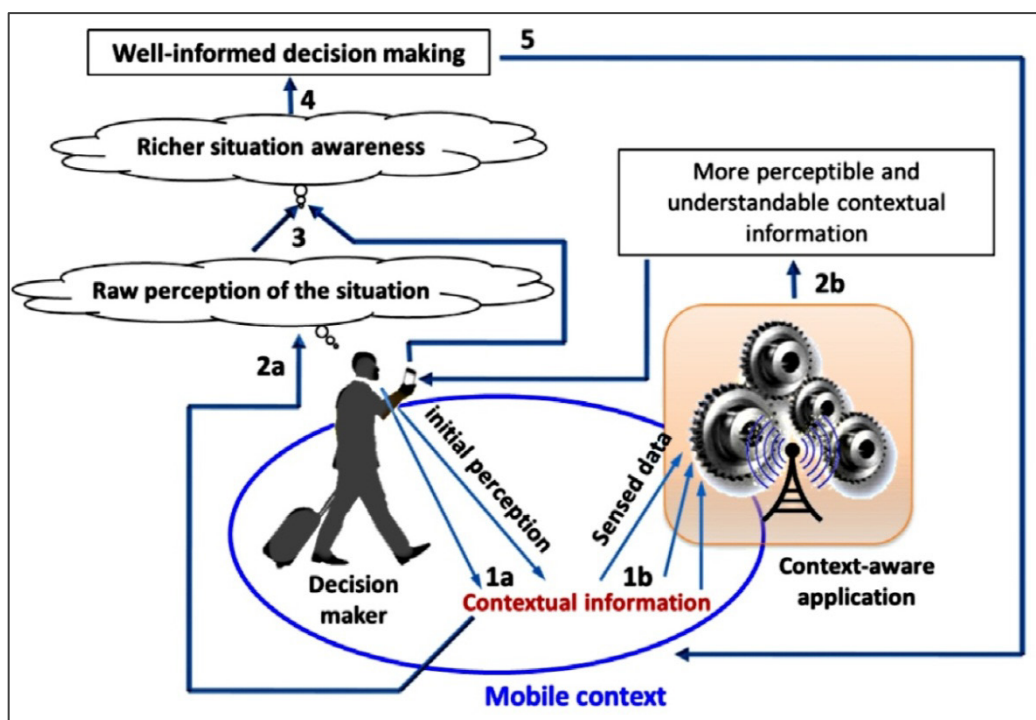


Abbildung 14: Abhängigkeit zwischen Kontextsensitivität und Situationsbewusstsein (Diallo, Badard, Hubert, & Daniel, 2011, S. 4)

Es bleibt jedoch die Frage offen, welche Daten in einem mobilen Geschäftskontext gemessen werden sollen, um den Entscheider effizient zu unterstützen. Wie bereits beschrieben bedeutet Mobilität nicht ausschließlich einen Positionswechsel des Entscheiders sondern auch eine Veränderung seiner Umgebung. Ist der Entscheider unterwegs kann er verschiedene Dinge, die sein

⁷⁴ Vgl. (Li, Jie, & Guangquan, 2009, S. 33)

⁷⁵ Vgl. (Diallo, Badard, Hubert, & Daniel, 2011, S. 4)

Situationsbewusstsein beeinflussen, sehen, hören, schmecken oder fühlen. Die folgenden Entitäten können in einem mobilen Kontext unterschieden werden:⁷⁶

- der Entscheider
- die Umgebung des Entscheiders
- eine natürliche oder künstliche (zum Beispiel per mobilem Endgerät) Kommunikation zwischen dem Entscheider und seiner Umgebung

Basierend auf dieser Unterscheidung sind drei Kernelemente bezüglich des mobilen Kontexts zu adressieren:

- der persönliche Kontext des Entscheiders, in welchem er handelt, denkt und versucht die Informationen zu verstehen, die er wahrnimmt
- der Umgebungskontext, welcher sich während der Fortbewegung des Entscheiders verändert⁷⁷
- natürliche (Augen, Ohren, Nase, Gesten, Berührungen, etc.) und künstliche (grafische Benutzeroberfläche, Maus, Tastatur, Sensoren, etc.) Schnittstellen, welche einen Informationsaustausch zwischen dem Entscheider und seiner Umgebung erlauben⁷⁸

Abbildung 15 stellt die vorangegangenen drei Kernelemente bezüglich des mobilen Kontexts dar. Der obere Teil der Grafik beschreibt den persönlichen Kontext des Anwenders anhand der folgenden Fragen und Attribute:

- Um wen geht es?: Identität (*Identity*)
- Was benötigt derjenige?: Ziel (*Goal*)
- Was ist seine Aufgabe?: Handlungen (*Actions*)
- Wie geht er bei der Problemlösung vor?: Erkenntnis (*Cognition*)

Der untere Abschnitt der Abbildung 15 stellt die verschiedenen Kategorien des Umgebungskontexts dar:

⁷⁶ Vgl. (Diallo, Badard, Hubert, & Daniel, 2011, S. 4f.)

⁷⁷ Vgl. (Dey & Abowd, 2000, S. 5); (Cheverst, Davies, Mitchell, Friday, & Efstratiou, 2000, S. 2); (Kofod-Petersen & Mikalsen, 2005, S. 6ff.)

⁷⁸ Vgl. (Diallo, Badard, Hubert, & Daniel, 2011, S. 5)

- Wann?: Zeitlicher Kontext (*temporal context*)
- Wo?: Räumlicher Kontext (*spatial context*)
- Welche Umstände?: Sozialer Kontext (*social context*)
- Um was geht es?: Geschäftskontext (*business context*)
- Wie kann dies erreicht werden?: Technologischer Kontext (*technological context*)

Die Doppelpfeile 1 und 2 (Abbildung 15, rechte obere Bildhälfte) stellen den Kommunikationsfluss mittels natürlicher oder künstlicher Schnittstellen zwischen dem Kontext der Person und der Umwelt dar.⁷⁹

Zur Veranschaulichung der Attribute aus Abbildung 15, insbesondere des Umgebungskontexts, dient folgender Beispielsatz:

Ein Vertriebsmitarbeiter (persönlicher Kontext) verkauft seine Produkte (geschäftlicher Kontext) an einem bestimmten Ort (räumlicher Kontext) zu einer bestimmten Zeit (zeitlicher Kontext) an seine Kunden (sozialer Kontext) und nutzt dafür sein mobiles Endgerät zur Analyse benötigter Geschäftsdaten (technologischer Kontext).⁸⁰

Abbildung 15 ist eine Gesamtansicht der Kontextinformationen, welche bei der Entwicklung kontextsensitiver mobiler Applikationen herangezogen werden können. Mittels einer solchen intelligenten Anwendung kann der Anwender in seiner Entscheidungsfindung effizient unterstützt werden.

⁷⁹ Vgl. (Diallo, Badard, Hubert, & Daniel, 2011, S. 5)

⁸⁰ Vgl. (Diallo, Badard, Hubert, & Daniel, 2011, S. 9)

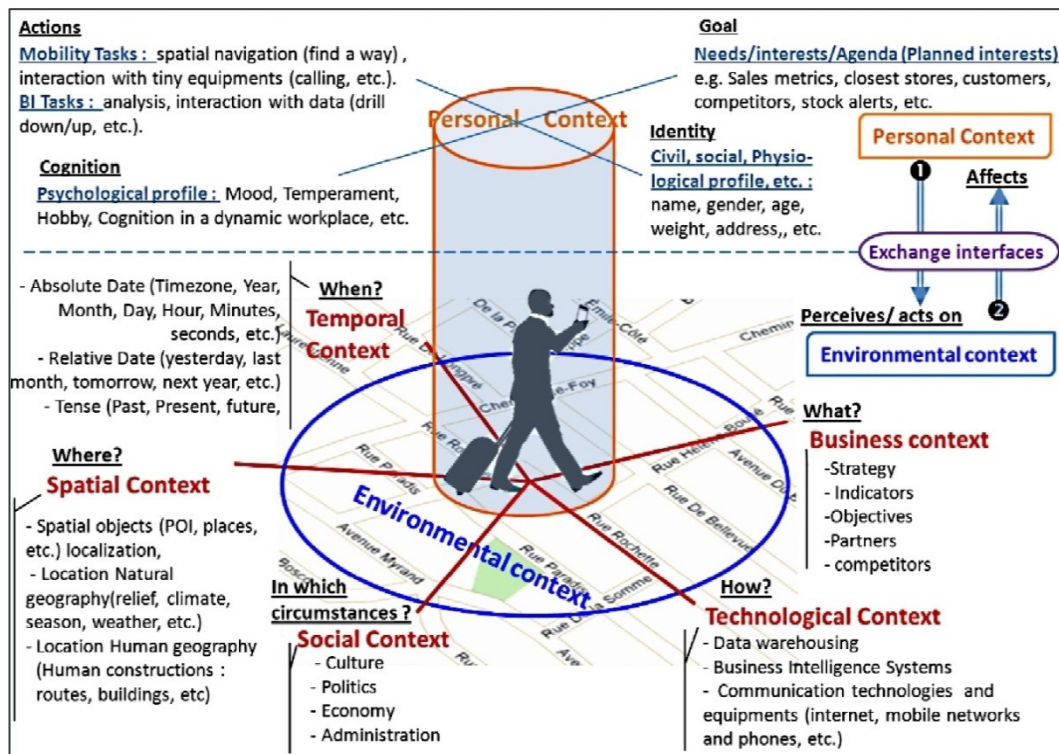


Abbildung 15: Kontextinformationen für mobile Applikationen (Diallo, Badard, Hubert, & Daniel, 2011, S. 5)

4.2.2 Anwendergruppen für mBI

In der Einleitung zu Kapitel 4.2 wurde bereits beschrieben, dass die Anwender und damit das Unternehmen ganz besonders von mBI Anwendungen profitieren, wenn die Applikationen an den spezifischen Anwenderkontext angepasst werden. Dass eine Anwenderspezifität existiert, beziehungsweise, dass es bestimmte Anwendungsbereiche gibt, die mBI mit besonderer Vorliebe einsetzen, verdeutlicht Abbildung 16 aus der Studie *Mobile Business Intelligence* des Marktforschungsunternehmens *Dresner*.

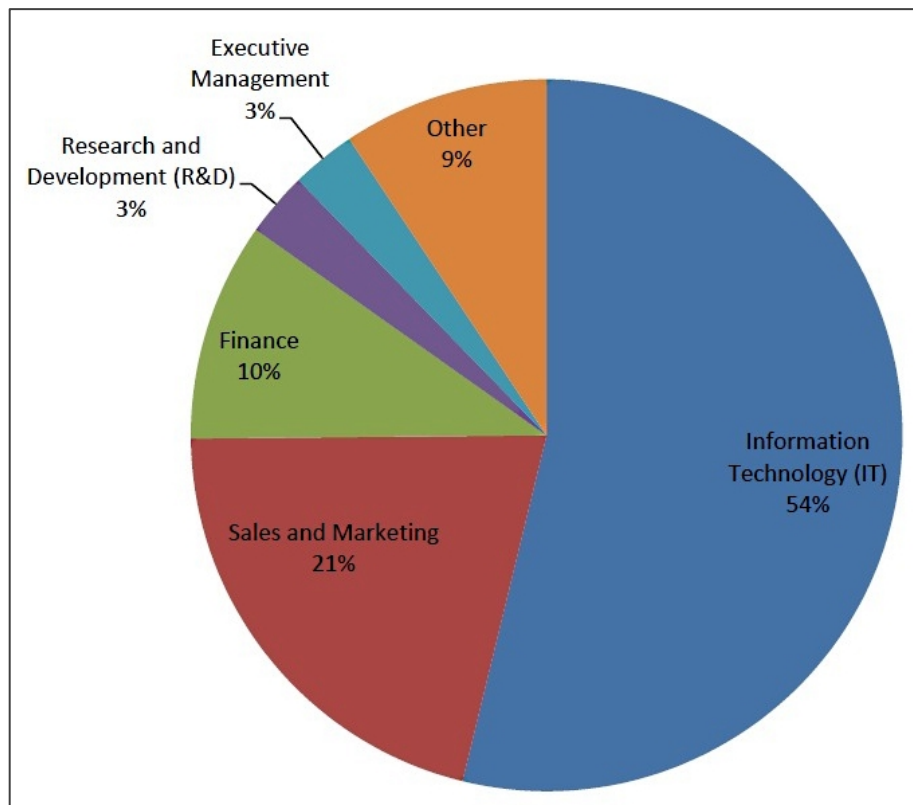


Abbildung 16: mBI Einsatz nach Funktion
(Dresner Advisory Services, 2011a, S. 10)

Zwar besagt dieses Ergebnis, dass der Funktionsbereich *IT* mBI am intensivsten einsetzt, jedoch ist es interessant zu sehen, dass sich die Bereiche *Finance* und *Sales and Marketing* unter den Nicht-IT-Funktionsbereichen hinsichtlich des Einsatzes von mBI klar hervorheben. Dies macht deutlich, dass bestimmte Domänen existieren, die besonders geeignet oder affin für einen Einsatz von mBI sind.

Analog zu der Affinität spezieller Funktionsbereiche für mBI existieren bestimmte Mitarbeiter- oder Anwendergruppen, unter welchen mBI besonders weit verbreitet ist. Abbildung 17 zeigt, dass die befragten Unternehmen primär (*Primary*) Führungskräfte (*Executives*) bezüglich mBI adressieren. Im Vergleich der Jahre 2010 und 2011 ist jedoch zu erkennen, dass auch weitere Gruppen, insbesondere das mittlere Management (*Middle Managers*), hinsichtlich mBI an Relevanz gewinnen. Der sekundäre (*Secondary*) Fokus der befragten Unternehmen tendiert zu den Linienverantwortlichen (*Line Managers*). Interessant zu sehen ist außerdem, dass die Unternehmen angeben, Kunden

(*Customers*) und Anbieter (*Suppliers*) an dritter Stelle (*Tertiary*) bezüglich mBI zu adressieren.⁸¹

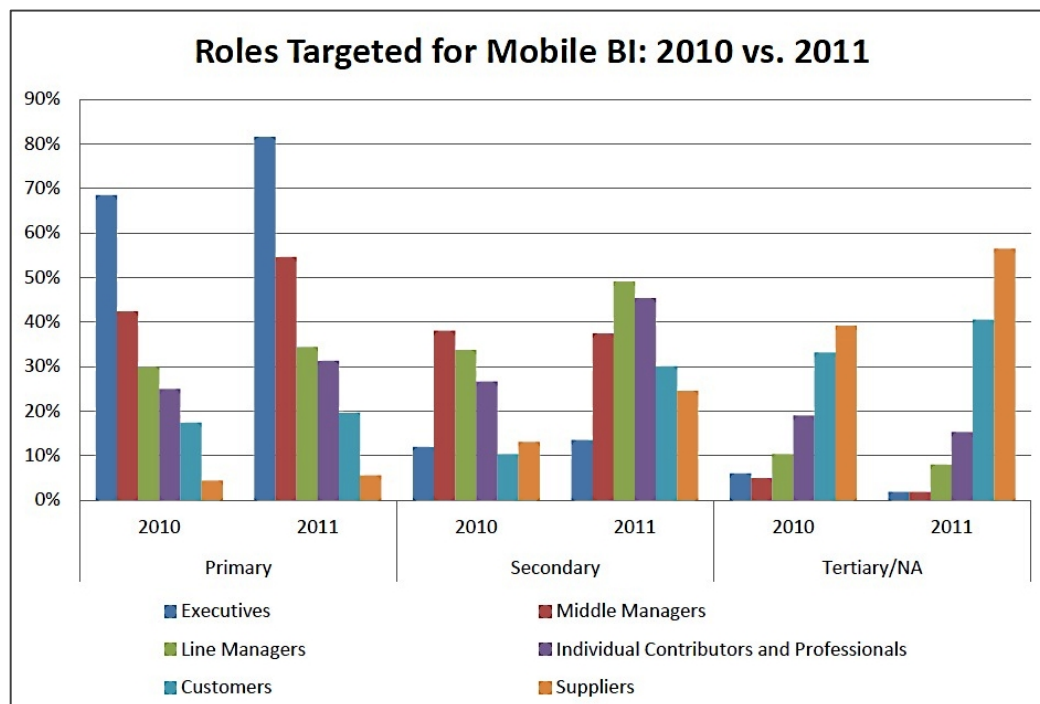


Abbildung 17: Anwendergruppen für mBI (Dresner Advisory Services, 2011a, S. 36)

Neben dieser Unterscheidung von Anwendergruppen durch *Dresner* existieren weitere Differenzierungen von Benutzerrollen hinsichtlich mBI. Beispielsweise lassen sich die Anwender in die Gruppen Führungskräfte, Außendienstmitarbeiter, Analysten und Büropersonal einteilen.⁸²

Führungskräfte benötigen meist wenige kritische Kennzahlen, ortsunabhängig und zum richtigen Zeitpunkt. Brechen beispielsweise Verkaufszahlen plötzlich ein, ist eine umgehend generierte Alarmmeldung notwendig, sodass der verantwortliche Manager sofort eingreifen kann. In diesem Szenario ist es sinnvoll, dass der Manager die Möglichkeit zur weiteren explorativen Analyse von aktuellen Unternehmensdaten hat.

Außendienstmitarbeiter sind während ihrer Kundenbesuche auf ganz bestimmte Informationen in einer speziellen Situation oder zu einem exakten Zeitpunkt angewiesen, um den Kunden individuell beraten zu können. Diese Daten sind dem

⁸¹ Vgl. (Dresner Advisory Services, 2011a, S. 36)

⁸² Vgl. (Ramakrishnan, 2008)

Mitarbeiter kunden- oder prozessspezifisch bereitzustellen. Auch der Außendienstmitarbeiter ist auf die Möglichkeit weiterer explorativer Datenanalysen angewiesen.

Analysten benötigen einige strategisch wichtige Kennzahlen und Reports sowie die Möglichkeit tiefergehende Analysen auf den Daten durchzuführen. Kommen Fragen bezüglich bestimmter Werte auf, muss der Analyst in der Lage sein, die Hintergründe durch weitere individuelle Analysen zu ermitteln. Bis auf Ausnahmen ist Mobilität für diese Anwendergruppe nicht notwendig, jedoch kann auch sie, getrieben durch die generell steigende Nachfrage nach mobilen Anwendungen, für mBI in Frage kommen.

Büropersonal nutzt wenige ausgewählte Reports oder Dashboards mit bestimmten Kennzahlen, welche für ihre Tätigkeit relevant sind. Für Büropersonal gilt, wie auch für Analysten, dass mBI Anwendungen grundsätzlich nicht notwendig sind. Da mobile Unternehmensanwendungen jedoch große Verbreitung finden, können sie als Anreiz auch für Büropersonal eingeführt werden.

Eine weitere Einteilung in *Informationsmitarbeiter*, *Außendienstmitarbeiter*, *mobile Mochtegers* und *mobile Einzelgänger*, welche Parallelen zu der vorhergehenden Gruppierung aufweist, wird in der *Forrester* Studie *The Rise Of Wannabe And Maverick Mobile Workers* vorgenommen. Der Begriff mobile Mochtegers stammt daher, dass diese Anwendergruppe nicht auf mobile Applikationen angewiesen ist, diese aber trotzdem gerne nutzen würde. Mobile Einzelgänger sind zwar auf mobile Applikationen angewiesen, organisieren ihre Endgeräte aber selbst und sind daher für das Unternehmen schwer erreichbar.⁸³

Informationsmitarbeiter reisen viel und arbeiten oft unterwegs, benötigen jedoch regelmäßigen Kontakt in das Büro. Diese Gruppe bekommt die mobilen Endgeräte und den zugehörigen Support meist von den Unternehmen gestellt, da die Geräte essenziell für ihre produktive Arbeit sind.

Außendienstmitarbeiter nutzen auf ihr Arbeitsumfeld spezialisierte mobile Anwendungen, die sie zwingend für ihre Außendiensttätigkeit benötigen. Die Unternehmen versorgen auch diese Gruppe mit den nötigen Endgeräten und Applikationen.

⁸³ Vgl. (Pelkmann, 2011a)

Mobile Möchtegerns arbeiten stationär und benötigen keine mobilen Anwendungen. Da diese Gruppe jedoch trotzdem mobile Applikationen nutzen möchte, muss das Unternehmen Möglichkeiten schaffen, private Geräte in das Unternehmensnetzwerk integrieren zu können, da eine Ausstattung dieser Anwendergruppe mit Endgeräten durch das Unternehmen nicht sinnvoll ist.

Mobile Einzelgänger reisen viel und arbeiten auch oft außerhalb des Unternehmens. Unternehmen sehen diese Mitarbeiter durchaus als mobile Anwendergruppe, erreichen sie mit ihren Beschaffungsmaßnahmen aber nicht, da sie ihre Endgeräte stets selber anschaffen.

Die Gruppen mobile Möchtegerns und mobile Einzelgänger sind deswegen interessant und sollten von Unternehmen nicht außer Acht gelassen werden, da sie laut *Forrester* bereits jetzt über 20 Prozent der Beschäftigten ausmachen und es wird prognostiziert, dass sich die Größe beider Gruppen bis zum Jahr 2015 verdoppelt. Somit werden diese zwei Gruppen zukünftig einen Großteil der Mitarbeiter ausmachen und können ein Erfolgsfaktor für die Mobilisierung in Unternehmen sein.⁸⁴

4.2.3 Prozessorientierte Gestaltung von mBI Systemen

Kann ein Unternehmen seine mobilen Mitarbeiter identifizieren, ihre Anforderungen definieren und sie in Gruppen einteilen, bildet dies eine Basis für die Entwicklung von an die Anwenderszenarien und deren Entscheidungsprozesse angepassten mBI Anwendungen.

Für die Entwicklung anwender- oder prozessorientierter mBI Applikationen empfiehlt sich eine definierte Methodik, wie in Abbildung 18 dargestellt. Diese Methodik ist zwar allgemein formuliert und daher auch für die Entwicklung stationärer BI Systeme verwendbar, wurde jedoch zur prozessorientierten Gestaltung von mBI Systemen entwickelt und wird daher in dieser Arbeit herangezogen.⁸⁵ Es ist notwendig relevante Entscheidungsprozesse sowie verwendete Hilfsmittel zu identifizieren und hinsichtlich ihrer Relevanz für die Entscheidungsunterstützung zu bewerten. Basierend auf der Bewertung werden

⁸⁴ Vgl. (Pelkmann, 2011a)

⁸⁵ Vgl. (Bauer, Dirks, & Bryant, 2008, S. 72f.)

Entscheidungsprozesse ausgewählt und optimierende BI Maßnahmen abgeleitet, welche im Anschluss zu realisieren sind. Der letzte Punkt der Methodik dient der Qualitätskontrolle der umgesetzten BI Maßnahmen, um deren Effektivität und Effizienz sicherzustellen. Die immer wiederkehrende Kontrolle der Entscheidungsprozesse und BI Maßnahmen begründet die Darstellung des Modells in einem Zyklus. Zu empfehlen ist, dass die Prozessschritte des Modells von einem horizontal ausgerichteten BI Center durchgeführt werden, da auf diese Weise Mehraufwände vermieden werden können und die zentrale Ausgestaltung der BI Maßnahmen sichergestellt werden kann.⁸⁶

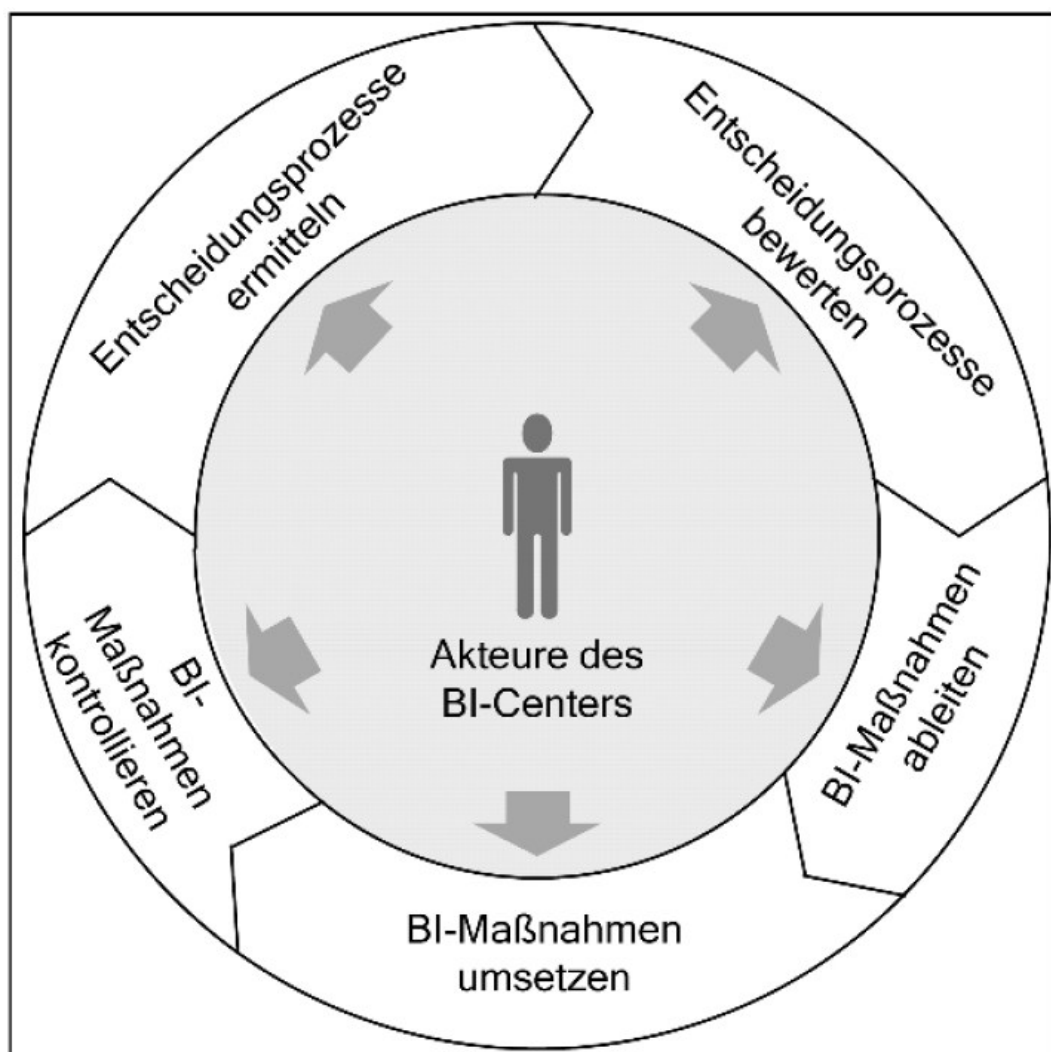


Abbildung 18: Methodik zur Entwicklung kontextbezogener Applikationen
(Bauer, Dirks, & Bryant, 2008, S. 79)

⁸⁶ Vgl. (Bauer, Dirks, & Bryant, 2008, S. 79f.)

Im Folgenden werden die Teilschritte der in Abbildung 18 dargestellten Vorgehensweise näher beschrieben.

Entscheidungsprozesse ermitteln: Die Identifikation der für Entscheidungen relevanten Prozesse bildet die Basis für die Entwicklung kontext- oder prozessorientierter Applikationen. Im Fokus stehen sich wiederholende Prozesse, da nur mit diesen Vorgängen zuverlässig geplant und somit adaptive entscheidungsunterstützende BI Systeme entwickelt werden können.

Zur Ermittlung von Entscheidungssituationen werden beispielhaft die folgenden Methoden empfohlen.

- Mit Hilfe von *Befragungstechniken* können Erkenntnisse über Tätigkeiten von Mitarbeitern gesammelt werden, von welchen sich Informationen über Entscheidungstätigkeiten ableiten lassen.
- Mittels *Beobachtung* von Mitarbeitern können Daten über Entscheidungssituationen gesammelt werden. Hierzu ist die Anwesenheit einer überwachenden Person notwendig.
- Anhand der *Analyse betrieblicher Dokumente*, wie zum Beispiel Prozessmodelle, können Entscheidungstätigkeiten identifiziert werden.

Konnten die Entscheidungsprozesse identifiziert werden, sind sie hinsichtlich der Hilfsmittel zu untersuchen, welche zur Entscheidungsfindung herangezogen werden. Hilfsmittel können betriebswirtschaftliche Methoden, beispielsweise Kennzahlen sowie Informationssysteme, mit welchen diese Methoden umgesetzt werden, sein. Die Analyse der Informationssysteme ist besonders wichtig, da häufig provisorische Anwendungen, wie zum Beispiel Tabellenkalkulations- oder kleine Datenbankanwendungen, zum Einsatz kommen, welche nicht auf die Datengrundlage des zentralen Data Warehouses zugreifen. Solche Anwendungen werden oft inoffiziell entwickelt und betrieben, sollten jedoch als Teil des zentralen BI Systems abgebildet werden. Auf diese Weise kann die Datenqualität und somit die Qualität der getroffenen Entscheidungen erhöht werden. Hinsichtlich der Abbildung der inoffiziellen Anwendungen im zentralen BI System sollte sehr eng mit den Anwendern zusammen gearbeitet werden, um die

Probleme zu vermeiden oder zu beheben, welche dazu geführt haben, dass eigene Applikationen entwickelt wurden.⁸⁷

Entscheidungsprozesse bewerten: Nach der Identifikation der Entscheidungsprozesse müssen diese bezüglich ihrer Entscheidungsunterstützung untersucht werden. Die Unterstützung von Entscheidungsprozessen durch dispositive Informationssysteme soll die Effektivität und Effizienz der Prozesse sicherstellen oder verbessern.

Mit einer Effektivitätssteigerung durch den Einsatz von Informationssystemen wird die Absicht verfolgt, die Unternehmensziele positiv zu beeinflussen. Solche Maßnahmen sind jedoch nur schwer messbar, da der direkte Zusammenhang zwischen Veränderungen der Unternehmensziele und dem Einfluss, welchen Informationssysteme auf diese Veränderung haben, kaum sichtbar gemacht werden kann. Aus diesem Grund ist die Bewertung des subjektiv empfundenen Nutzens der Entscheidungsträger empfehlenswert. Zu diesem Zweck können Wertaussagen der Entscheidungsträger hinsichtlich der Entscheidungsunterstützung der Informationssysteme ausgewertet werden. Zwei auszuwertenden Dimensionen können die *Prozess-* und die *Ergebnisqualität* sein. Die Prozessqualität zielt auf die Wertigkeit des Nutzungsvorgangs eines Informationssystems während einer Entscheidungssituation ab und die Ergebnisqualität bewertet die Güte eines mit Hilfe von Informationssystemen ermittelten Entscheidungsergebnisses. Die Bewertungen bezüglich der definierten Dimensionen können anschließend zu einer Effektivitätskennzahl je Entscheidungsprozess verdichtet werden, welche die subjektive Zufriedenheit des Entscheidungsträgers hinsichtlich eines Prozesses ausdrückt.

Eine Effizienzsteigerung zielt hingegen auf die Entlastung des Entscheidungsträgers durch einen möglichst hohen Abdeckungsgrad der Entscheidungsprozesse durch Informationssysteme ab. Beispielsweise kann der Aufwand des Mitarbeiters zum Treffen einer Entscheidung durch die Bereitstellung aller notwendigen Informationen in qualitätsgesicherter Form durch zentrale BI Systeme reduziert werden, was den Entscheidungsprozess beschleunigt. Die Effizienz des Entscheidungsprozesses kann folglich anhand

⁸⁷ Vgl. (Bauer, Dirks, & Bryant, 2008, S. 80f.)

seines Abdeckungsgrads durch Informationssysteme objektiv gemessen werden. Hierzu wird die Anzahl der entscheidungsunterstützenden BI Systeme in ein Verhältnis zu der Gesamtanzahl aller eingesetzten Hilfsmittel, wie zum Beispiel andere Informationssysteme oder auch ausgedruckte Dokumente, gesetzt.

Die zwei resultierenden Kennzahlen als Ergebnis der beschriebenen Verfahren ermöglichen anschließend eine Gesamtdarstellung der Effektivität und Effizienz der einzelnen Entscheidungsprozesse. Abbildung 19 zeigt eine Portfoliodarstellung, in welcher verschiedene Entscheidungsprozesse, abhängig von ihrer Effektivität und Effizienz, positioniert werden. Die Größe der Kreise spiegelt die Häufigkeit wieder, mit der einzelne Prozesse in einem bestimmten Zeitraum ausgeführt werden. Der Grauton der Kreise unterscheidet die Prozesse hinsichtlich ihrer Relevanz zur Erreichung der Unternehmensziele. Mit einer solchen Darstellung können Entscheidungsprozesse identifiziert werden, deren Entscheidungsunterstützung unzureichend ist und durch geeignete Maßnahmen hinsichtlich der BI Systeme verbessert werden müssen.⁸⁸

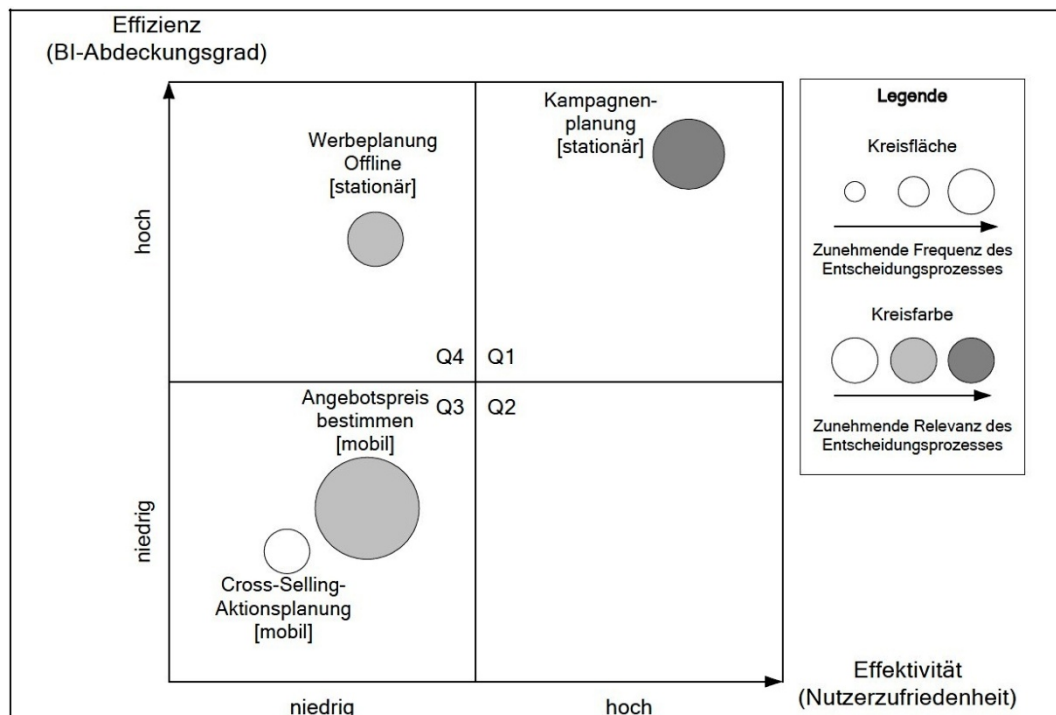


Abbildung 19: Visualisierung von Entscheidungsprozessen
(Bauer, Dirks, & Bryant, 2008, S. 83)

⁸⁸ Vgl. (Bauer, Dirks, & Bryant, 2008, S. 81ff.)

BI Maßnahmen ableiten: Die Entscheidungsunterstützung ist durch eine Effektivitäts- und Effizienzverbesserung der Entscheidungsprozesse durch geeignete Maßnahmen zu verbessern. Entscheidungsprozesse, deren Effektivität und Effizienz sich bereits auf einem guten Level befinden, sind auf diesem Niveau zu halten, defizitäre Prozesse hingegen sind zu optimieren. Die Entscheidungsprozesse eines Quadranten aus Abbildung 19 werden zu einer Klasse zusammengefasst, für welche ähnliche Transformationsmaßnahmen entwickelt werden. Entsprechend dieser Maßnahmen werden Handlungsmuster ausgearbeitet, welche den Transformationspfad zur idealen Klasse Q1 aus Abbildung 20 darstellen.

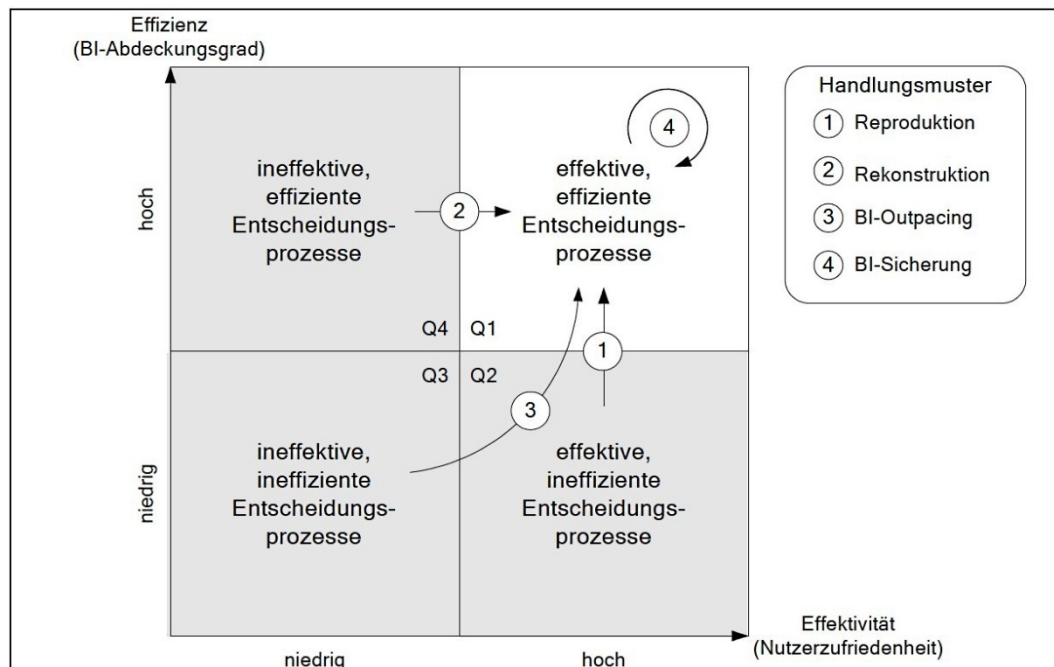


Abbildung 20: Handlungsmuster zur Effektivitäts- und Effizienzverbesserung (Bauer, Dirks, & Bryant, 2008, S. 84)

- **Handlungsmuster 1** steht für *Reproduktion* und zielt auf eine Steigerung des Abdeckungsgrads durch BI Systeme ab, indem inoffiziell entwickelte und eingesetzte Systeme durch offiziell bereitgestellte Informationssysteme ersetzt werden.
- **Handlungsmuster 2** umfasst die *Rekonstruktion* von Entscheidungsprozessen, welche bereits durch zentrale BI Systeme unterstützt werden, deren Effektivität jedoch nicht ausreichend ist. Die subjektive

Nutzerzufriedenheit dieser Systeme ist unzureichend, weswegen eine Überarbeitung oder Ersetzung zu empfehlen ist.

- **Handlungsmuster 3** beschreibt das *BI Outpacing*, was eine Kombination der Handlungsmuster 1 und 2 darstellt und eine Effektivitäts- als auch eine Effizienzsteigerung des Entscheidungsprozesses verfolgt.
- **Handlungsmuster 4** beinhaltet die *BI Sicherung*, was die bereits auf hohem Niveau befindliche Effektivität und Effizienz von Entscheidungsprozessen aufrechterhält. Hierzu ist beispielsweise die Aufrechterhaltung der Versorgung von Entscheidungsträgern mit bereits existierenden und etablierten BI Systemen zu zählen.

Für Entscheidungsprozesse aus den drei grau hinterlegten Feldern in Abbildung 20 sind Entwicklungsmaßnahmen in Betracht zu ziehen, die eine Überarbeitung oder eine Neugestaltung von BI Systemen beinhalten. Im Bereich der Mobilität sind hierbei natürlich alle in dieser Arbeit behandelten Aspekte von mBI Systemen zu beachten.

Weiter ist zu prüfen, ob durch die Integration kontextbezogener Informationen weitere Effektivitäts- und Effizienzsteigerungen erreicht werden können. Ist die Entwicklung von an die Entscheidungssituation angepassten mBI Applikationen erfolgreich, können die Effektivität, Effizienz und Qualität des Entscheidungsprozesses gesteigert werden.⁸⁹

BI Maßnahmen umsetzen: Nachdem die Entscheidungsprozesse bewertet sind und herausgearbeitet wurde, welches der vier Handlungsmuster angewendet werden muss, um die nötige Effektivität und Effizienz der Prozesse zu erreichen oder zu erhalten, sind die abgeleiteten BI Maßnahmen umzusetzen. Die Umsetzung erfolgt in Form eines typischen Projekts, mit allen bekannten Aspekten des Projektmanagements im IT Umfeld.⁹⁰

BI Maßnahmen kontrollieren: Das Vorgehensmodells in Abbildung 18 beinhaltet eine wiederkehrende Qualitätskontrolle der Entscheidungsprozesse sowie der umgesetzten BI Maßnahmen, was die Darstellung des Modells in einem

⁸⁹ Vgl. (Bauer, Dirks, & Bryant, 2008, S. 83ff.)

⁹⁰ Vgl. (Bauer, Dirks, & Bryant, 2008, S. 79f.)

Zyklus begründet. Die regelmäßige Kontrolle, beziehungsweise das wiederholte Durchlaufen des Zyklusmodells, stellt langfristig das benötigte Effektivitäts- und Effizienzniveau der Entscheidungsprozesse sicher.⁹¹

4.3 Integration von mBI in Unternehmen

Der Aspekt Integration befasst sich mit der Eingliederung von mBI in existierenden Strukturen und beinhaltet die Punkte *Bring Your Own Device* (BYOD), Produktauswahl, Interoperabilität sowie Aspekte bezüglich des Umfangs eines Realisierungsprojekts.

BYOD: Bereits zu Beginn eines mBI Vorhabens ist die wichtige Grundsatzfrage zu beantworten, ob die Integration privater mobiler Endgeräte in das Unternehmensnetzwerk erlaubt wird. Aufgrund des mobilen Hypes und der großen Verbreitung mobiler Endgeräte unter Privatanwendern besteht von Seiten der Anwender der Wunsch, ihre privaten mobilen Endgeräte auch beruflich zu nutzen. Dieses Thema wird unter dem Begriff *Bring Your Own Device* (BYOD) diskutiert. Aufgrund der Beliebtheit dieser Geräte, im beruflichen wie auch im privaten Umfeld, kann es ein motivierender Anreiz sein, die mobilen Endgeräte aller Mitarbeiter im Unternehmensnetzwerk zuzulassen, vorausgesetzt, es kann für eine effiziente Administration und ein effektives Sicherheitsmanagement gesorgt werden. Abbildung 21 der Studie *The Impact of Mobile Devices on Information Security* des Marktforschungsunternehmens *Dimensional Research* zeigt eine Verteilung, welche der befragten Unternehmen keine, nur unternehmenseigene oder unternehmenseigene und private mobile Endgeräte im Unternehmensnetzwerk zulässt.

⁹¹ Vgl. (Bauer, Dirks, & Bryant, 2008, S. 79f.)

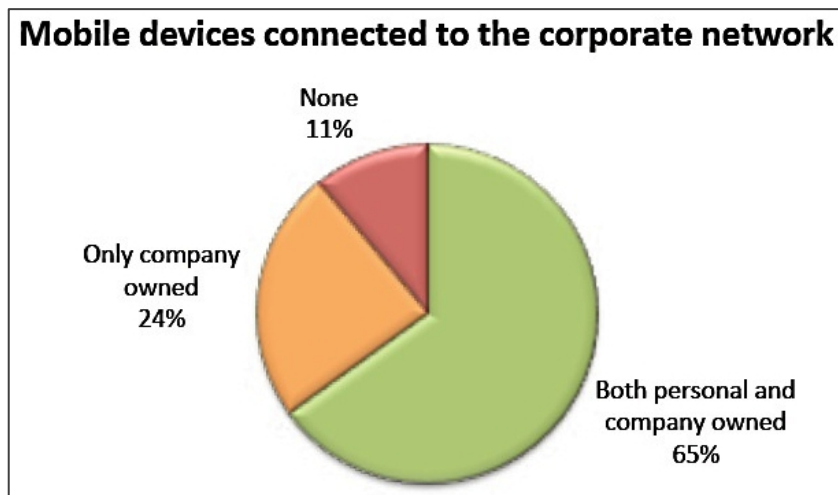


Abbildung 21: Mobile Endgeräte im Unternehmensnetzwerk (Dimensional Research, 2012, S. 2)

Das Resultat dieser Studie besagt, dass 65 Prozent der teilnehmenden Unternehmen private und im Besitz des Unternehmens befindliche mobile Endgeräte akzeptieren. 24 Prozent erlauben ausschließlich firmeneigene Geräte und 11 Prozent lehnen mobile Endgeräte vollständig ab.

Produktauswahl: Es muss die Entscheidung getroffen werden, welches Softwareprodukt für die mobile Erweiterung des BI Systems eingesetzt werden soll, unter Beachtung aller Konsequenzen, welche diese Entscheidung nach sich zieht. Zu beachten ist, ob die Software alle geplanten mobilen Plattformen unterstützt. Zu untersuchen ist außerdem, welche Applikationsarchitektur, browserbasiert oder nativ, verwendet werden soll und ob die Software diese oder sogar verschiedene Architekturen ermöglicht. Die Realisierung mobiler Applikationen auf Basis der HTML5 Technologie steckt noch in den Anfängen, gilt jedoch als sehr vielversprechend, sodass auch sie von der Software unterstützt werden sollte. Zuletzt ist zu eruieren, ob das vorhandene Fachwissen für die Integration und den Einsatz des mBI Systems im Unternehmen vorhanden ist oder ob finanzielle Mittel für externe Beratung eingeplant werden müssen.

Interoperabilität: Eine Frage von großem Interesse für Unternehmen ist, ob ausschließlich mBI Produkte des Anbieters der eingesetzten stationären BI Plattform verwendet werden können, oder ob der Einsatz eines mBI Produkts von einem anderen Anbieter möglich ist. Bezüglich dieses Punktes haben die Unternehmen große Freiheiten, da alle gängigen mBI Produkte so entwickelt

wurden, dass sie auf eine Vielzahl verschiedener Datenquellen zugreifen können. Insbesondere die Produkte kleinerer Softwareanbieter, wie zum Beispiel *Qliktech*⁹² oder *Mellmo*⁹³, sind auf diese Interoperabilität optimiert. Jedoch auch die großen Anbieter für Unternehmenssoftware, wie beispielsweise *SAP*⁹⁴ oder *IBM*⁹⁵, bieten die Möglichkeit verschiedenste Datenquellen aller gängigen Softwareanbieter zu integrieren, auch wenn der Nutzen des zweiten Szenarios zu hinterfragen ist.

Umfang eines Realisierungsprojekts: Hinsichtlich des Umfangs eines Realisierungsprojekts für mBI ist zu unterscheiden, ob ein Unternehmen ein mBI Produkt des Herstellers der bereits im Einsatz befindlichen BI Plattform implementieren möchte oder das Produkt eines anderen Anbieters.

Der erste Fall lässt sich in den meisten Fällen schnell, reibungslos und mit einem niedrigen Kostenaufwand abwickeln. Um eine Vorstellung von einem solchen Kostenaufwand zu vermitteln, können die Angaben des Unternehmens *Reboard* herangezogen werden. *Reboard* berechnet für eine Testinstallation ihrer mBI Software bei interessierten Unternehmen vor Ort 1.100,- € pro Tag und gibt den Implementierungsaufwand mit einem Tag an.⁹⁶ Viele Anbieter, neben *Reboard* zum Beispiel auch *SAP*, bieten ihre mobilen Softwareanwendungen kostenlos an.⁹⁷ Wird die mBI Applikation passend zum Hersteller der BI Plattform eingesetzt, sind die zwei Komponenten optimal aufeinander abgestimmt. Oft ist das BI System in der Form entwickelt, dass zur Nutzung einer mBI Anwendung diese auf dem mobilen Endgerät nur installiert werden muss und somit direkt auf BI Ressourcen, wie beispielsweise Berichte, zugreifen kann, ohne, dass die Reports für die mobile Nutzung konvertiert werden müssen.⁹⁸ Aspekte wie die Systemsicherheit sind bereits durch die BI Plattform gewährleistet. Es muss jedoch untersucht werden, ob das mBI System den Anforderungen des

⁹² Vgl. (Qliktech, 2011, S. 2)

⁹³ Vgl. (Mellmo, 2012, S. 3)

⁹⁴ Vgl. (Sybase, 2011b, S. 2)

⁹⁵ Vgl. (IBM, 2010, S. 9)

⁹⁶ Vgl. (Reboard, 2012)

⁹⁷ Vgl. (SAP, 2012)

⁹⁸ Vgl. (Yellowfin, 2011, S. 3); (Birst, 2011, S. 2)

Unternehmens genügt, zum Beispiel, ob sie die mobilen Endgeräte unterstützt, welche zum Einsatz kommen sollen oder ob eine ausreichende Adaption an den Anwenderkontext möglich ist.⁹⁹

Soll die mBI Applikation eines anderen Herstellers als von der BI Plattform zum Einsatz kommen, was der Fall sein kann, wenn Anforderungen bestehen, die von dieser nicht abgedeckt werden, ist neben der mobilen Anwendung meist eine weitere Serverkomponente zu installieren. Diese Komponente dient der Einbindung und Kombination verschiedener Datenquellen, der Bereitstellung der BI Ressourcen im passenden Format und deckt weitere Anforderungen, wie zum Beispiel bezüglich der Sicherheit des mobilen Systems, ab. Der Umfang eines solchen Projekts zur Realisierung eines mBI Systems ist größer als im ersten Fall, jedoch immer noch überschaubar. Anwenderberichten zufolge liegt der Projektaufwand bis zum produktiven Einsatz mit der Unterstützung des Softwareanbieters zwischen 2 und 8 Wochen.¹⁰⁰ Beispiele für Kosten solcher Projekte können nicht genannt werden, da Unternehmen diese sehr vertraulichen Informationen ungerne veröffentlichen.

4.4 Architekturen von mBI Systemen

Die Architekturen von mBI Systemen halten einige Besonderheiten bereit, welche einer hohen Aufmerksamkeit bedürfen. Die Architekturen für mBI Systeme können in browserbasierte, native und hybride Architekturen unterschieden werden, welche sich hauptsächlich in der Verteilung der Systemfunktionalität und -logik sowie der Datenspeicherung auf das mobile Endgerät und das Server System unterscheiden. Alle drei Architekturvarianten weisen bestimmte Vor- und Nachteile auf. Welche Architektur am besten zu einem bestimmten Einsatzszenario passt, hängt von den speziellen Anforderungen des Geschäftsprozesses ab. Aspekte wie zum Beispiel Datenaktualität, Performanz,

⁹⁹ Vgl. (Pabbisetty, 2011)

¹⁰⁰ Vgl. (Microstrategy, 2011b, S. 2); (Microstrategy, 2011c, S. 2); (Microstrategy, 2010, S. 1)

Netzverfügbarkeit, Synchronisationsmechanismen sowie die Integration verschiedener Technologien spielen eine wichtige Rolle.¹⁰¹

4.4.1 Browserbasierte Applikationen

Browserbasierte Applikationen stellen BI Funktionalitäten in der Form bereit, dass das BI System für einen Zugriff über das Internet verfügbar gemacht wird. Abbildung 22 zeigt, dass die Präsentationsschicht der Anwendung mit Hilfe des Browsers auf dem mobilen Endgerät (Client) abgebildet wird. Die Geschäfts- und Präsentationslogik sowie eine Komponente zur Verwaltung der Sessions liegen in Form der Anwendungsschicht vollständig auf Seiten des Servers, welcher die gesamte Rechenlast trägt. Außerdem hält der Server die Datenquelle auf der Datenschicht vor.

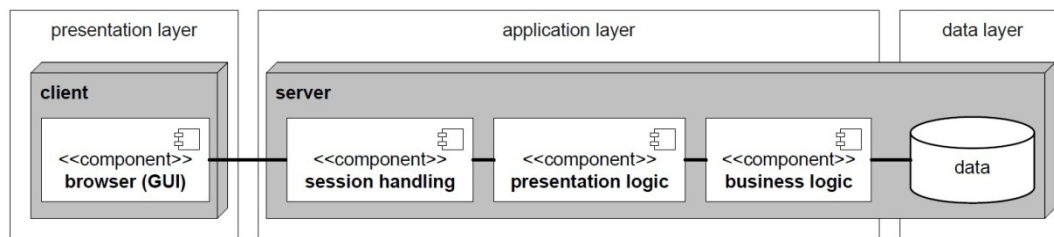


Abbildung 22: Browserbasierte Architektur
(Gruhn & Köhler, 2007, S. 4)

Diese Gattung mobiler Applikationen bietet die folgenden Vorteile:

- Da browserbasierte Anwendungen stets mit dem Unternehmensserver verbunden sind, wird immer auf die aktuellsten Unternehmensdaten zugegriffen.
- Auf dem mobilen Endgerät wird lediglich ein Internetbrowser benötigt, da die Applikation vollständig auf dem Server gespeichert ist. Somit können verschiedene Endgeräte, unabhängig ihres Betriebssystems oder anderer spezifischen Merkmale, unkompliziert in vorhandene Strukturen eingebunden werden. Der HTML4 Standard ermöglicht dies problemlos. Möglich ist dies grundsätzlich auch mit dem HTML5 Standard. Jedoch bedarf es noch einiger Zeit, bis die Browser aller Hersteller HTML5 einheitlich interpretieren.

¹⁰¹ Vgl. (Gruhn & Köhler, 2007, S. 1)

- Browserbasierte Applikationen sind leichter zu administrieren, da die Pflege einer Software auf dem Endgerät entfällt und Wartungen oder Anpassungen zentral an der serverseitigen Software vorgenommen werden.
- Die Sicherheit der Unternehmensdaten ist leichter zu gewährleisten, da sie nicht dauerhaft auf den mobilen Endgeräten gespeichert werden, womit sie bei dem Verlust eines Gerätes nicht in fremde Hände gelangen können. Daten im *Browser Cache* und gespeicherte Passwörter werden bei entsprechender Konfigurierung des Geräteprofils nach jeder Sitzung automatisch gelöscht.
- Da keine Datenspeicherung und keine Veränderung gespeicherter Daten auf den mobilen Endgeräten vorgesehen ist, entfällt die Notwendigkeit einer Datensynchronisierung und die Gefahr inkonsistenter Daten wird vermieden.
- Eine begrenzte Speicherkapazität mobiler Endgeräte stellt kein Problem dar, da jegliche Unternehmensdaten auf dem Server gespeichert sind.

Den beschriebenen Vorteilen sind die folgenden Herausforderungen gegenüberzustellen:

- Eine geringe Bandbreite der Mobilefunknetze oder ein Abbruch der Datenverbindung führt dazu, dass ein Zugriff auf die Unternehmensdaten mittels des mobilen Endgeräts nicht möglich ist, was den laufenden Geschäftsprozess behindert. Das Arbeiten ohne eine Anbindung an das Datennetz ist folglich nicht oder im Falle von HTML5 nur eingeschränkt für kurze Zeit möglich.
- Browserbasierte Applikationen bieten eine geringere Performanz und Reaktionsgeschwindigkeit, da keine oder nur wenige Daten auf dem Endgerät vorgehalten werden können und die Anwendung somit auf die Datenbereitstellung über die mobile Datenverbindung warten muss. Die Technologie *Asynchronous JavaScript and XML* (AJAX) kann diesem Engpass in geringem Maße entgegenwirken.¹⁰² Die *HTML5 Web Storage* Technologie bietet die Möglichkeit, Daten bis zu 10 Megabyte¹⁰³ (browserabhängig) lokal auf dem Endgerät zu speichern und nähert sich damit

¹⁰² Vgl. (Haiges, 2006)

¹⁰³ Vgl. (Resig, 2007); (Microsoft, 2012)

der Performanz nativer Applikationen weiter an.¹⁰⁴ Beide Technologien ermöglichen aber dennoch nicht die Leistung nativer Applikationen.

- Der Funktionsumfang der noch weit verbreiteten HTML4 Anwendungen ist aufgrund der Einschränkungen durch Browsertechnologien geringer als von nativen Applikationen. Aufgrund dessen ist die Benutzerfreundlichkeit eingeschränkt und gerätespezifische Sensoren, wie zum Beispiel der Beschleunigungs-, Annäherungs- oder Lichtsensor, welche für eine Adaption der mobilen Applikation an den Benutzerkontext wichtig sein können, stehen nicht zur Verfügung. Diesem Problem wird jedoch mit Entwicklungswerkzeugen wie *Apache Cordova*, ehemals *PhoneGap*, begegnet, welche vermehrt auch HTML5 Applikationen Zugriff auf Gerätesensoren ermöglichen.¹⁰⁵ Aufgrund dessen verliert dieser Punkt mit der zukünftig stärkeren Verbreitung von HTML5 Applikationen an Relevanz.

Die Vorteile browserbasierter Anwendungen sind die höchst mögliche Aktualität der zugriffenen Unternehmensdaten und der hohe Grad der Generalisierung. Die hohe Aktualität der Daten hält den Anwender stets auf dem aktuellsten Stand aller erfassten Vorgänge im Unternehmen und die Generalisierung der Anwendung ermöglicht einen Einsatz vieler verschiedener mobiler Endgeräte und Betriebssysteme ohne zusätzliche Adaptionen. Das größte Problem browserbasierter Applikationen tritt dann auf, wenn keine Netzwerkverbindung verfügbar ist, da das Arbeiten ohne eine Datenverbindung nicht oder nur eingeschränkt für kurze Zeit möglich ist. An diesem Punkt setzen native Anwendungen an.¹⁰⁶

4.4.2 Native Applikationen

Native Applikationen sind Anwendungen, die grundsätzlich auf die aktuellsten Unternehmensdaten der Server zugreifen, jedoch durch Replikation der Geschäfts- und Präsentationslogik sowie der Daten auch ohne eine Anbindung an das Datennetz funktionsfähig sind. Abbildung 23 ist zu entnehmen, dass die Software,

¹⁰⁴ Vgl. (The World Wide Web Consortium, 2012)

¹⁰⁵ Vgl. (Wikipedia, 2012)

¹⁰⁶ Vgl. (Gruhn & Köhler, 2007, S. 3f.)

welche auf dem mobilen Endgerät abgelegt ist, aus der grafischen Benutzeroberfläche (GUI), der Präsentationslogik, der Geschäftslogik, Komponenten zur Verwaltung von Sessions, Updates und der Synchronisation sowie der Datenquelle besteht. Die Komponenten der Anwendungs- und Datenschicht sind außerdem auf dem Server gespeichert und werden im Regelbetrieb verwendet. Die Replikationen dieser zwei Schichten auf dem mobilen Endgerät kommen dann zum Einsatz, wenn keine Verbindung zum Datennetz besteht, sodass auch in diesem Fall weitergearbeitet werden kann. Wird zu einem späteren Zeitpunkt wieder eine Netzwerkverbindung hergestellt, hat der Synchronisationsmechanismus dafür zu sorgen, dass der Datenbestand unter Vermeidung von Inkonsistenzen vereinheitlicht wird. Empfehlenswert ist, eine initiale Datenreplikation sowie Datensynchronisierungen nach längeren Synchronisationspausen aufgrund der größeren zu übertragenden Datenmengen während einer Verbindung zu einem Computer oder WLAN durchzuführen.

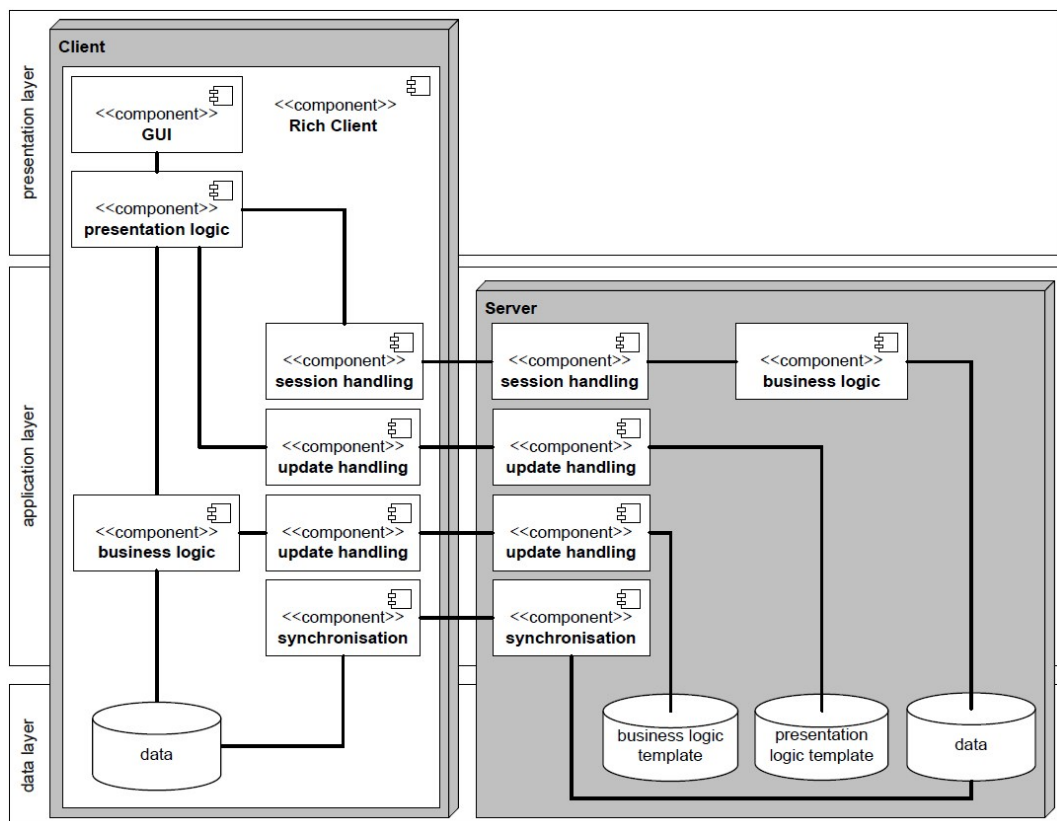


Abbildung 23: Native Architektur
(Gruhn & Köhler, 2007, S. 6)

Die folgenden Vorteile bieten native mobile Applikationen:

- Durch die Replikation aller notwendigen Daten auf das mobile Endgerät wird der Geschäftsprozess nicht durch eine Trennung vom Mobilefunknetz behindert und das Arbeiten ist weiterhin ohne Datenverbindung möglich.
- Native Applikationen bieten eine performantere Benutzeroberfläche mit einer höheren Reaktionsgeschwindigkeit und umfangreicheren Möglichkeiten zur Interaktion. Dies wird durch die unmittelbar auf den mobilen Endgeräten bereitstehenden Daten ermöglicht, welche ohne Zeitverzögerung zur Verfügung stehen.
- Native Anwendungen bieten, bedingt durch die eingesetzten Entwicklungstechnologien wie zum Beispiel *Java* oder *Objective C*, einen größeren Funktionsumfang. Gerätespezifische Funktionalitäten mobiler Endgeräte können in native Applikationen integriert werden.

Neben den aufgelisteten Vorteilen sind die folgenden Herausforderungen zu bewältigen:

- Kann in Regionen mit schlechter Netzabdeckung nur offline gearbeitet werden, ist der Zugriff auf die aktuellsten Unternehmensdaten nicht mehr gewährleistet und rechenintensive Funktionen, welche auf dem Server ausgeführt werden, können auf dem mobilen Endgerät aufgrund fehlender Leistung nicht durchgeführt werden. Dieses Problem kann jedoch nicht mit Hilfe der Software gelöst werden, da es durch die Technik der Mobilfunknetze bedingt ist.
- Die Entwicklung nativer Applikationen und deren Integration in vorhandene Strukturen sind aufwändiger, da neben einer Serversoftware eine komplexe Clientsoftware im Fokus steht, welche für verschiedene mobile Endgeräte und Betriebssysteme individuell modifiziert werden muss.
- Aufgrund der Notwendigkeit, eine Server- und eine Clientsoftware pflegen zu müssen, gestaltet sich die Administration nativer mobiler BI Anwendungen aufwändiger.
- Die Speicherung von Unternehmensdaten auf den mobilen Endgeräten bringt ein erhöhtes Sicherheitsrisiko mit sich, da die Daten bei einem Verlust oder Diebstahl des Geräts in den Besitz Unberechtigter fallen können.

- Komplexe Synchronisationsmechanismen mit Konfliktlösungsstrategien sind notwendig, da auf den Endgeräten veränderte Daten unter Vermeidung von Inkonsistenzen in die zentrale Unternehmensdatenbank integriert werden müssen.
- Viele mobile Endgeräte haben eine begrenzte Speicherkapazität, was mit der zu speichernden Datenmenge kollidieren kann.

Die größten Vorteile nativer Applikationen sind die Möglichkeiten, ohne Datenverbindung arbeiten und Benutzeroberflächen mit einer großen Funktionsvielfalt entwickeln zu können. Befindet sich ein Anwender in einer Region ohne Mobilfunkempfang, beispielsweise ein Manager in einem Flugzeug, kann er trotzdem mit der Anwendung und den Daten arbeiten. Eine umfangreichere Benutzeroberfläche kann eine weitaus größere Funktionsvielfalt bereitstellen und zum Beispiel komplexere OLAP Anwendungen ermöglichen.¹⁰⁷

4.4.3 Hybride Applikationen

Bei einer Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile browserbasierter und nativer Applikationen wird deutlich, dass die Vorteile der ersten den Nachteilen der zweiten Architekturklasse weitestgehend entsprechen. Dieser Sachverhalt hat dazu geführt, dass zunehmend die Vorteile beider Anwendungsklassen zusammengeführt wurden, woraus die sogenannten hybriden Applikationen entstanden sind. Eine solche Architektur wird in Abbildung 24 dargestellt. Die Präsentationsschicht, welche die Benutzeroberfläche (GUI) und die Präsentationslogik enthält, befindet sich vollständig auf dem mobilen Endgerät. Außerdem sind Komponenten zur Administration von Updates und Sessions, welche der Anwendungsschicht zuzuordnen sind, auf dem Endgerät gespeichert, zu welchen ein Gegenstück auf dem Server existiert. Die Geschäftslogik der Anwendungsschicht sowie die Datenschicht befinden sich ausschließlich auf dem Server.

¹⁰⁷ Vgl. (Gruhn & Köhler, 2007, S. 5f.)

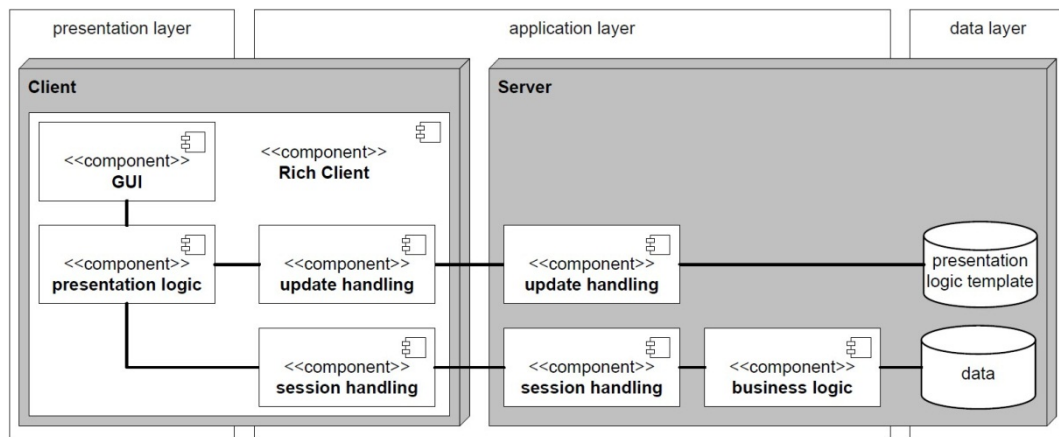


Abbildung 24: Hybride Architektur
(Gruhn & Köhler, 2007, S. 4)

Hybride Architekturen bieten die folgenden Vorteile:

- Hybride Applikationen sind stets mit dem Unternehmensserver verbunden, sodass immer auf die aktuellsten Unternehmensdaten zugegriffen wird.
- Die Präsentationslogik kann durch einen Aktualisierungsmechanismus vom Server auf dem neuesten Stand gehalten werden, was den Administrationsaufwand der Software auf dem mobilen Endgerät verringert.
- Es besteht ein niedriges Sicherheitsrisiko, da dauerhaft keine Unternehmensdaten auf dem mobilen Endgerät gespeichert werden, welche bei einem Verlust in den Besitz unberechtigter gelangen können. Im Cache oder per HTML5 Web Storage zwischengespeicherte Daten werden nach jeder Sitzung automatisch gelöscht.
- Durch den Einsatz mächtigerer Programmiersprachen können umfangreichere Benutzeroberflächen mit einer größeren Funktionsvielfalt entwickelt werden, als dies mit HTML4 möglich ist.
- Durch Verzicht auf die komplexen Synchronisationsmechanismen ist der Entwicklungs- und Administrationsaufwand vergleichsweise gering und es besteht keine Gefahr inkonsistenter Daten.
- Da jegliche Unternehmensdaten auf dem Server gespeichert werden, besteht keine Gefahr, dass die Speicherkapazität der Endgeräte unzureichend ist.

Trotz dieser Vorteile verbleiben die folgenden Herausforderungen:

- Hybride Anwendungen ermöglichen das Arbeiten ohne Netzwerkverbindung gar nicht oder nur für kurze Zeit, da mit Technologien wie beispielsweise HTML5 Web Storage nur geringe Datenmengen (maximal 10 Megabyte) zwischengespeichert werden können. Um mit allen Daten und dem vollen Funktionsumfang arbeiten zu können, ist eine Verbindung mit dem Datennetzwerk notwendig.
- Da nur kleine Datenmengen auf dem Endgerät gespeichert werden können, ist die Anwendung auf die Übertragung der Daten über die Mobilfunkverbindung angewiesen, was in einer Reduktion der Performanz und Reaktionsgeschwindigkeit resultiert.

Die hervorzuhebende Stärke hybrider Applikationen ist die Möglichkeit, die Sicherheitsvorteile browserbasierter Anwendungen mit der umfangreicheren Funktionsvielfalt nativer Applikationen zu kombinieren. Der entscheidende Nachteil besteht jedoch darin, dass ein Arbeiten ohne die Verbindung zu einem Mobilfunknetz gar nicht oder nur kurzzeitig möglich ist, was für die Akzeptanz moderner mobiler Unternehmensanwendungen ein Ausschlusskriterium sein kann. Dies lässt den Schluss zu, dass die Kombination der Vorteile browserbasierter und nativer Applikationen der richtige Weg ist, das Speichern der Daten für zukünftige innovative mobile Anwendungen jedoch als notwendig zu betrachten ist. Mit dieser Argumentation gelangt man schließlich wieder zu der Definition nativer Anwendungen, welche in der Form weiter zu entwickeln sind, dass die Stärken browserbasierter auch für native Applikationen realisiert werden können.

So wird bereits die Entwicklung nativer Applikationen durch Frameworks, welche ein Zusammenstellen von Anwendungen per Drag-and-Drop und eine automatische Kompilierung für verschiedene mobile Betriebssysteme ermöglichen, erleichtert und der Administrationsaufwand wird durch sogenannte *Mobile Device Management Software* reduziert. Besondere Aufmerksamkeit gilt den Sicherheitsmechanismen für mobile Endgeräte und Anwendungen, welche laufend verbessert werden. Außerdem werden die Synchronisierungsroutinen zur Vermeidung von Inkonsistenzen in den Daten stetig optimiert und die

Datenmengen, welche auf den Endgeräten gespeichert werden, sind so dimensioniert, dass sie die Speicherkapazität der Geräte nicht überschreiten.

Ausnahmen von dieser Entwicklung, insbesondere der Speicherung von Unternehmensdaten auf dem Endgerät, können Anwendungsfälle sein, welche außerordentlich hohe Anforderungen an Sicherheitsvorschriften haben. Um solche Sicherheitsanforderungen erfüllen zu können, müssen meist Abstriche in der Funktionsvielfalt der Anwendungen hingenommen werden.

Die Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile verdeutlicht, dass es das allgemein richtige Vorgehen nicht gibt. Der bestmögliche Nutzen für das spezielle Einsatzszenario wird immer dann erzielt, wenn abhängig von der individuellen Situation und den speziellen Bedürfnissen genau die Vorteile kombiniert werden, welche den Nutzen optimieren.¹⁰⁸ Um dieses Ziel zu erreichen müssen die mBI Systeme einen hohen Grad an Anpassung ermöglichen, eine Eigenentwicklung muss in Betracht gezogen werden oder ein intensiver Kontakt zwischen Unternehmen und Softwareanbietern ist notwendig, sodass die Applikationen entsprechend konzipiert werden können.

4.4.4 Trends bezüglich mobiler Architekturen

Eine Technologie, welche die mobilen Applikationen der Zukunft maßgeblich beeinflussen wird, ist der Webstandard HTML5. Mit einer HTML5 Applikation beziehungsweise einer Webanwendung, welche die Applikationslogik enthält, werden Inhalte von einem Server abgerufen und mittels des Browsers, über welchen jedes Endgerät verfügt, dargestellt, ohne, dass eine zusätzliche Softwarekomponenten auf dem Endgerät notwendig ist. Webanwendungen bedürfen folglich keiner an das einzelne Endgerät angepassten Applikation, womit die Adaption an jedes einzelne Gerätemodell entfällt. Hinzu kommt, dass HTML5, im Vergleich zu dem bisherigen HTML Standard, weitaus mehr Möglichkeiten bietet und HTML5 Applikationen hinsichtlich ihres Funktionsumfangs und ihrer Benutzerfreundlichkeit nativen Anwendungen in kaum etwas nachstehen. Das Resultat ist, dass ein Großteil des Entwicklungs- und

¹⁰⁸ Vgl. (Gruhn & Köhler, 2007, S. 4f.)

Administrationsaufwands eingespart werden kann, ohne große Einbußen bezüglich der Funktionalität und Handhabung hinnehmen zu müssen.¹⁰⁹

Die HTML5 Technologie eignet sich vor allem für die Präsentation von Medieninhalten. Die Anzeige von Fotos, Dokumenten, Karten und das Abspielen von Videos und Musik über den Browser wird möglich.¹¹⁰ Die Bildschirmauflösung kann mit Hilfe von *Cascading Stylesheets* (CSS) individuell an die einzelnen Endgerätekategorien angepasst werden, was durch die Definition mehrerer Layouts für verschiedene Endgeräte ermöglicht wird. Inhalte werden somit in einer für das einzelne Endgerät optimalen Darstellung angezeigt.¹¹¹

Weiter können über verschiedene *Javascript Application Programming Interfaces* (APIs) Gerätesensoren zur Touch- und Gestensteuerung sowie zur Ausrichtung des Bildschirms angesteuert und Standortdaten mit Hilfe des GPS Moduls des Geräts verarbeitet werden.¹¹²

Außerdem können kleinere Datenmengen (bis zu 10 Megabyte) auf dem Clientgerät mittels der Web Storage API temporär oder dauerhaft gespeichert werden, was eine effizientere und sicherere Alternative zu dem Konzept der Cookies darstellt. Auf diesem Wege gespeicherte Daten stehen über mehrere Browserfenster hinweg zur Verfügung und werden lediglich auf dem Client verarbeitet. Eine Übermittlung an den Server findet nicht statt. Darüber hinaus kann diese Funktionalität dazu verwendet werden, Offline Funktionen in der Applikation in geringem Umfang bereitzustellen.¹¹³

Möglich macht diesen Funktionsumfang die Kombination von Technologien und Sprachen wie HTML, Javascript, CSS sowie speziellen Browser APIs, wie beispielsweise die Spezifikation *HTML Media Capture*, welche Zugriff auf die Hardware für die Aufnahme von Video, Bild und Ton des Endgeräts ermöglicht.¹¹⁴

¹⁰⁹ Vgl. (Geiss, 2012, S. 9)

¹¹⁰ Vgl. (Verclas & Linnhoff-Popien, 2012, S. 158)

¹¹¹ Vgl. (Verclas & Linnhoff-Popien, 2012, S. 150)

¹¹² Vgl. (Verclas & Linnhoff-Popien, 2012, S. 151)

¹¹³ Vgl. (Verclas & Linnhoff-Popien, 2012, S. 152)

¹¹⁴ Vgl. (The World Wide Web Consortium, 2011)

Werden in Zukunft verstärkt HTML5 Applikationen entwickelt und die noch fragmentiert umgesetzte Unterstützung aller Browser vervollständigt, kann bezüglich HTML5 von einer vollwertigen plattformübergreifenden Technologie gesprochen werden.¹¹⁵

4.5 Sicherheit von mBI Systemen

Mobile Unternehmensanwendungen können einen großen Gewinn für Unternehmen darstellen, erhöhen jedoch andererseits das Sicherheitsrisiko hinsichtlich der Informationssysteme und der Unternehmensdaten. Aufgrund dessen kommt dem Thema Sicherheit eine hohe Relevanz zu. Insbesondere bezüglich mBI ist für eine hohe Systemsicherheit zu sorgen. Im Vergleich zu anderen mobilen Anwendungen, beispielsweise dem CRM, bei dem lediglich einzelne Kundendaten übermittelt werden, ist die Sicherheit hinsichtlich mBI ganz besonders wichtig, da hierbei ein geringes Datenvolumen mit einer hohen Dichte kritischer Unternehmensinformationen über das Internet transferiert wird. Dieser Vorgang birgt viele potenzielle Sicherheitsrisiken. Eine Datenverschlüsselung ist während der Übertragung und der Vorhaltung auf dem Endgerät notwendig, sodass die Daten nicht abgehört oder eingesehen werden können. Verfahren der Authentifizierung und Autorisierung für Systemzugriffe sind zu implementieren und es müssen Sicherheitsmaßnahmen für den Fall des Verlusts eines mobilen Endgeräts getroffen werden. Ein Unternehmen muss prüfen, inwieweit die Sicherheitsanforderungen durch die Softwareanbieter abgedeckt werden und ob bezüglich bestimmter Punkte besondere Anforderungen bestehen, für welche das Unternehmen selber Sorge tragen muss.

Die Sicherheitsaspekte, denen mit Hilfe der Informationstechnologie begegnet werden kann, lassen sich einteilen in die *Sicherheit der mobilen Plattform*, die *Sicherheit auf der Anwendungsebene* sowie die *Datensicherheit*.¹¹⁶

¹¹⁵ Vgl. (Verclas & Linnhoff-Popien, 2012, S. 148; 158f)

¹¹⁶ Vgl. (Microstrategy, 2011d, S. 3)

4.5.1 Sicherheit der mobilen Plattform

Bei der Sicherheit der mobilen Plattform, bestehend aus dem mobilen Endgerät und dem Betriebssystem, geht es um den Schutz und die Kontrolle des Endgeräts, um dieses vor unbefugten Zugriffen zu schützen. Dieser Schutz kann durch eine Sicherheitskonfiguration per Geräteprofil oder mittels komplexerer Ansätze, welche eine höhere Sicherheit ermöglichen, erreicht werden.

Werden die Sicherheitsmaßnahmen für mobile Endgeräte in Form von benutzerspezifischen Geräteprofilen realisiert, kann eine flexible Möglichkeit geschaffen werden, ein standardisiertes Sicherheitslevel für alle autorisierten Anwender zu etablieren. Geräteprofile bieten die Möglichkeit, Sicherheitseinstellungen zusammen zu fassen und deren Verwaltung durch Automatisierung zu vereinfachen. Die Möglichkeit der Konfiguration durch Geräteprofile wird mit speziellen Programmen der Betriebssystemhersteller¹¹⁷ oder von unabhängigen Softwareanbietern¹¹⁸ mittels Mobile Device Management Software ermöglicht. Solche Profile können die Konfiguration eines WLANs, eines Zugangs zum Emailpostfach des Unternehmens, von Authentifizierungsinformationen für mBI Systeme, von Passworrichtlinien sowie eines sicheren *Virtual Private Network* (VPN) Zugangs zu Systemen des Unternehmens umfassen. Weiter kann in einem Profil definiert werden, dass eine Applikation nur dann installiert oder ausgeführt werden darf, wenn das installierte Profil dies erlaubt. Besitzt ein mobiles Endgerät eine Kamera, kann auch deren Verwendung deaktiviert werden. Um ein Umgehen dieser Sicherheitsmaßnahmen zu verhindern, werden die Geräteprofile durch ein Passwort geschützt, sodass ausschließlich der Administrator das Profil verändern oder löschen kann. Verteilt werden können die Profile mittels einer direkten Kabelverbindung zu einem Computer, mit Hilfe eines Internetlinks, welcher ein Profil durch Anklicken bereitstellt, durch einen solchen Link, welcher per Email versendet wird oder vollautomatisch per Push Technologie, ohne ein Zutun des Anwenders.¹¹⁹

¹¹⁷ Vgl. (Apple, 2012b); (Google, 2012); (Research In Motion, 2012); (Microsoft, 2012)

¹¹⁸ Vgl. (Sybase, 2012); (Absolute Software, 2012); (Good Technology, 2012)

¹¹⁹ Vgl. (Microstrategy, 2011d, S. 3f.); (Oelmaier, Hörtreiter, & Seitz, 2011, S. 93f.)

Reichen die beschriebenen Sicherheitsansätze nicht aus, kommen Konzepte in Frage, die einen Schritt weiter gehen.

Beispielsweise erlauben Virtualisierungslösungen, wie *Horizon Mobile*¹²⁰ von *VMware* für mobile Endgeräte mit *Android* Betriebssystem, zwei vollständig voneinander getrennte Instanzen des Betriebssystems auf einem mobilen Endgerät zu installieren. Eine Instanz, welche der Anwender selber verwalten darf, dient ihm für private Zwecke. Die zweite Instanz stellt seine Arbeitsumgebung dar und umfasst alle Daten und Zugänge vom und zum Unternehmen. Durch die Trennung beider Instanzen kann keine potenzielle Schadsoftware, welche privat auf das Gerät geladen wurde, auf die Unternehmensressourcen zugreifen. Per Knopfdruck kann der Benutzer zwischen den Homescreens beider Instanzen hin und her wechseln.¹²¹

Ein weiterer Ansatz wurde von *T-Systems* entwickelt. Das Unternehmen hat in einem Projekt namens *SiMKo* (Sichere mobile Kommunikation) eine Plattform für mobile Endgeräte entwickelt, welche außerordentlich hohen Sicherheitsanforderungen gerecht wird, sodass sie behördlichen Verschlusssachen genügt.¹²² Bisher wurde *SiMKo* von der deutschen Regierung als Geheimschutzlösung eingesetzt. Behörden außerhalb Deutschlands haben jedoch auch schon Interesse angekündigt.¹²³ Der Kern dieses Konzepts ist eine Kryptokarte im microSD Format, welche alle Daten durchgängig verschlüsselt und dem Benutzer ausschließlich mittels einer persönlichen PIN zugänglich macht. Verbindungen in ein Unternehmens- oder Behördennetzwerk erfolgen ausschließlich per VPN über das Mobilfunknetz. Außerdem lassen sich Emails, Kontakte, Termine, SMS, Fotos, Tonaufnahmen und Telefonate verschlüsseln. Die Installation von Applikationen aus öffentlich zugänglichen Marktplätzen wird unterbunden. Stattdessen kommen ausschließlich Anwendungen zum Einsatz, welche über eine spezielle digitale Signatur verfügen. Kamera, GPS, WLAN und Bluetooth sind deaktiviert. Das eingesetzte Betriebssystem von *SiMKo 2* ist eine bezüglich Sicherheit optimierte Version von *Windows Mobile*, welches

¹²⁰ Vgl. (VMware, 2012a); (VMware, 2012b)

¹²¹ Vgl. (Verclas & Linnhoff-Popien, 2012, S. 201f.); (Heise, 2011b)

¹²² Vgl. (Verclas & Linnhoff-Popien, 2012, S. 200)

¹²³ Vgl. (Klingler, 2012)

Manipulationen durch beim Startvorgang erzeugte kryptografische Prüfsummen abwehrt.¹²⁴ *SiMKo 3* baut auf dem mobilen Betriebssystem *Android* auf und basiert auf einer Architektur, die zwei Mikrokerne bereitstellt, ähnlich der Virtualisierungslösung. Der offene Kern lässt die Nutzung beispielsweise von sozialen Netzen, WLAN oder der Kamera zu. Der sichere Modus erlaubt ausschließlich die Nutzung vertrauenswürdiger Dienste.¹²⁵ Die Entwicklung von *SiMKo* hat sich an dem *Schutzprofil für mobile Endgeräte* des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI)¹²⁶ orientiert und von diesem eine Empfehlung für den Einsatz in Umgebungen mit hohem Schutzbedarf erhalten.¹²⁷

4.5.2 Sicherheit auf der Anwendungsebene

Der Schutz mobiler Applikationen wird auf der Anwendungs- und Betriebssystemebene realisiert. Zum Einsatz kommen etablierte Mechanismen wie die Authentifizierung und Autorisierung, als auch Methoden, um eine Modifikation von oder durch Applikationen zu verhindern.

Eine Authentifizierung ist ein oft verwendeter, etablierter Mechanismus, welcher verschiedenen Anwendern den Zugang zu bestimmten Unternehmensressourcen, zum Beispiel zu Informationssystemen wie mBI Anwendungen, mittels eines Benutzernamens und Passworts gewährt. Neben der einfachen existiert eine einheitliche Authentifizierung, welche mit nur einer Benutzerkennung den Zugang zu verschiedenen Systemen ermöglicht. In diesem Fall werden die Zugangsdaten mit einem zentralen Sicherheitsverzeichnis, welches die unternehmensweiten Berechtigungen eines Benutzers definiert, abgeglichen. Die Vorteile liegen in einem reduzierten Administrationsaufwand für Sicherheitsprofile und –gruppen sowie einer komfortableren Nutzung für die Anwender, da diese mit nur einer Unternehmenskennung arbeiten müssen und

¹²⁴ Vgl. (Verclas & Linnhoff-Popien, 2012, S. 201)

¹²⁵ Vgl. (Klingler, 2012)

¹²⁶ Vgl. (BSI, 2011)

¹²⁷ Vgl. (BSI, o. J.); (T-Systems, 2012)

nach einmaliger Systemanmeldung zwischen verschiedenen Applikationen ohne erneute Eingabe der Benutzerdaten wechseln können.¹²⁸

Nachdem der Systemzugang mittels einer Authentifizierung gewährt wurde, werden dem Benutzer per Autorisierung bestimmte Berechtigungen zugewiesen. Die Autorisierung kann auf verschiedenen Ebenen organisiert sein. Es können Benutzerrechte für Anwendungsfunktionalitäten (zum Beispiel das Ausführen von Reports oder Funktionen für die Entwicklung und Veröffentlichung von Analysen), Objektzugriffe (zum Beispiel auf Reports) und Zugriffe auf Datenquellen (zum Beispiel auf Tabellen oder Views) vergeben werden. Diese Berechtigungen werden abhängig von den Benutzerfähigkeiten, dem geschäftlichen Bedarf und des Sicherheitslevels der Informationen vergeben.

Um all diese Benutzerautorisierungen auf Applikations-, Objekt- und Datenbankebene flexibel und effizient verwalten zu können, werden verschiedene Benutzergruppen oder Sicherheitsrollen erstellt, denen die verschiedenen Berechtigungen zugeordnet werden. Anschließend werden die Gruppen und Rollen den einzelnen Anwendern, entsprechend ihrer Bedarfe, zugeordnet, sodass ein individuelles Profil für jeden Benutzer entsteht.

Solch flexible Möglichkeiten der Rechteverwaltung stellen sicher, dass jeder Anwender die seinem Kenntnisstand entsprechendem Befugnisse erhält. Mit diesem Vorgehen kann die Wahrscheinlichkeit von Risiken, ausgehend von einem nicht ausreichenden Kenntnisstand der Benutzer, eingeschränkt werden.¹²⁹

Oft sind die Sicherheitsmaßnahmen auf der Anwendungsebene sehr herstellerspezifisch realisiert. *Apple* beispielsweise versucht eine höhere Sicherheit zu gewährleisten, indem alle Anwendungen, welche in *Apple's* Marktplatz für Applikationen veröffentlicht werden sollen, bezüglich ihres Quellcodes sowie des Laufzeitverhaltens überprüft werden. Applikationen, welche ein unerlaubtes Verhalten zeigen, wie zum Beispiel Aufrufe undokumentierter oder für Applikationen nicht zugelassener Systemschnittstellen, werden verboten.¹³⁰

¹²⁸ Vgl. (Microstrategy, 2011d, S. 6f.)

¹²⁹ Vgl. (Microstrategy, 2011d, S. 12ff.)

¹³⁰ Vgl. (Oelmaier, Hörtreiter, & Seitz, 2011, S. 104)

Auf der Ebene des Betriebssystems soll der Zugriff einer Anwendung auf die Daten anderer Applikationen oder den Betriebssystemkern durch ein Verfahren namens *Sandbox* unterbunden werden. Hierbei wird die Laufzeitumgebung der Applikation vollständig abgeschottet, sodass die Ausführung der Anwendung keinerlei Auswirkungen auf ihre Umgebung hat. So kann keine Schadsoftware Daten einer mBI Applikation ausspähen. Ausschließlich kontrollierte Zugriffe auf andere Systemressourcen sind über *Apple's* eigene Programmierschnittstelle in berechtigten Fällen möglich.¹³¹ Weiter wird während der Laufzeit einer Applikation in regelmäßigen Abständen ein programmabhängiger *Hashcode* überprüft, was die Manipulation einer Anwendung während der Laufzeit verhindert.¹³²

Google's Android hingegen verfolgt den Ansatz, dass den Applikationen grundsätzlich kein Vertrauen entgegen gebracht wird. Zunächst darf jede Anwendung ausschließlich ihre eigenen Daten lesen und schreiben. Um auf Daten anderer Anwendungen, zum Beispiel auf Kontakte, zuzugreifen, müssen die systemeigenen Schnittstellen verwendet werden. Wird dieses Vorgehen gewählt, muss die Anwendung schon bei ihrer Installation melden, dass sie diese Berechtigungen wünscht und der Benutzer muss dies bestätigen. Dieses Vorgehen schafft eine gewisse Transparenz, verlagert die Verantwortung jedoch auf die Benutzer und setzt somit bei diesen ein gewisses Problembewusstsein voraus. Das Risiko, dass ein Anwender aus Versehen den Zugriff auf eine mBI Anwendung erlaubt, ist so hoch, dass das Unternehmen dem Anwender diese Entscheidungsverantwortung nehmen muss.¹³³

4.5.3 Datensicherheit

Der Schutz von auf dem mobilen Endgerät gespeicherten Daten kann mit Hilfe von Mechanismen zur Datenlöschung oder von Verschlüsselungsmethoden gewährleistet werden. Dies ist im Falle von hoch verdichteten, sensiblen

¹³¹ Vgl. (Goldberg, Wagner, Thomas, & Brewer, 1996, S. 3); (Microstrategy, 2011d, S. 5)

¹³² Vgl. (Microstrategy, 2011d, S. 5); (Oelmaier, Hörtreiter, & Seitz, 2011, S. 95)

¹³³ Vgl. (Verclas & Linnhoff-Popien, 2012, S. 199f.)

Unternehmensdaten, wie sie im Bereich BI generiert werden, von besonderer Wichtigkeit.

Betriebssysteme mobiler Endgeräte stellen verschiedene eigene Sicherheitsmechanismen bereit, welche dem Schutz der gespeicherten Daten dienen. Beispielsweise bietet *Apple* die Möglichkeit einer Bildschirmsperre mittels eines Passworts, was neben der konkreten Zugangssperre zu dem Gerät alle auf ihm befindlichen Daten mit einer 256 Bit *Advanced Encryption Standard* (AES) Verschlüsselung sichert. Hierzu berechnet der Verschlüsselungsalgorithmus mit Hilfe des Benutzerpassworts einen sicheren Schlüssel. Nach einer definierten Anzahl von falschen Passworteingaben werden alle Daten vollständig von dem Gerät gelöscht. Diese Vorkehrung ist ein wichtiges Mittel, um einen *Brute Force* Angriff abzuwehren, welcher durch schlichtes Ausprobieren versucht, das richtige Passwort zu ermitteln.

Weiter besteht die Möglichkeit eine Verschlüsselung für die Datensicherung auf dem Computer zu verwenden. *Apple's iTunes* beispielsweise bietet diese Funktion optional an, sodass die Sicherungsdaten auf dem Computer durch die Vergabe eines Passworts verschlüsselt werden.¹³⁴ Diese Verschlüsselung des Backups kann per Geräteprofil erzwungen werden.¹³⁵

Geht ein mobiles Endgerät verloren oder wird es gestohlen und verbleibt im Mobilfunknetz, besteht mit Hilfe einer Mobile Device Management Software die Möglichkeit alle auf dem Gerät gespeicherten Daten über die Ferne zu löschen und das Gerät zu deaktivieren. Mit dieser Maßnahme können sensible Unternehmensdaten vor einem unbefugten Zugriff geschützt werden.

Eine weitere Möglichkeit zum Schutz von auf dem mobilen Endgerät gespeicherten Daten besteht in der Überwachung des Gerätespeichers. Diese Überwachung kann über die bereits beschriebenen Benutzerprofile konfiguriert werden und beispielsweise die Datenspeicherung einzelner Applikationen kontrollieren. Ein Administrator kann eine maximale Speichergröße für eine einzelne Anwendung definieren, sodass dieser Anwendung ausschließlich die definierte Speichergröße zur Verfügung steht. Außerdem besteht die Möglichkeit

¹³⁴ Vgl. (Microstrategy, 2011d, S. 7); (Oelmaier, Hörtreiter, & Seitz, 2011, S. 94f.)

¹³⁵ Vgl. (Apple, 2011, S. 3)

alle durch die Applikation gespeicherten Daten bei deren Beendigung zu löschen, sodass keine Unternehmensdaten dauerhaft auf dem Endgerät gespeichert werden.¹³⁶

Die Kommunikationssicherheit mobiler Unternehmensanwendungen ist vom Anbieter der eingesetzten Serversoftware sowie von den verantwortlichen Administratoren des Unternehmens zu gewährleisten. Themen hierbei sind zum Beispiel eine sichere Kommunikation zwischen verschiedenen Servern sowie durch Firewalls hindurch, die Kontrolle von Ports, die Verwaltung von Datenbankzugriffen, die Erlaubnis oder das Verbot von *Remote Procedure Calls* (RPC) sowie die Übertragungssicherheit. Bei der Übertragung von Informationen über ein Netzwerk spielen die Verschlüsselungskonzepte des VPN und der *Transport Layer Security* (TLS) beziehungsweise des Vorgängers *Secure Sockets Layer* (SSL) eine wichtige Rolle.

Das VPN verbindet zwei Netzwerke oder Geräte sicher über das Internet miteinander und baut so ein virtuelles Gesamtnetzwerk auf. Zum Einsatz kommende Protokolle können zum Beispiel *Internet Protocol Security* (IPSec), *Layer 2 Tunneling Protocol* (L2TP) oder *Point-to-Point Tunneling Protocol* (PPTP) sein.

TLS ist ein Verschlüsselungsprotokoll zur sicheren Datenübertragung im Internet. Es wird häufig in Kombination mit verschiedenen Anwendungsprotokollen, wie zum Beispiel *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP) zur Datenübertragung in Netzwerken oder *Simple Mail Transfer Protocol* (SMTP) zum Austausch von Emails, verwendet. Ist dies der Fall, ist dem Protokollnamen ein „S“ angehängt, sodass beispielsweise HTTP zu HTTPS wird.¹³⁷

4.6 Aspekte einer Mobilstrategie ohne mBI Spezifität

Aspekte, welche für eine Strategie für mobile Unternehmensanwendungen wichtig sind, jedoch keine Besonderheiten bezüglich mBI aufweisen, sind die Punkte *Identifikation der Anwendungsbereiche, Richtlinien und rechtliche*

¹³⁶ Vgl. (Microstrategy, 2011d, S. 8); (Oelmaier, Hörtreiter, & Seitz, 2011, S. 95)

¹³⁷ Vgl. (Microstrategy, 2011d, S. 8ff.); (Lee, Malkin, & Nahum, 2007, S. 83)

Regelungen, Management mobiler Endgeräte und Entwicklung der Mobilstrategie aus Abbildung 13.

4.6.1 Identifikation der Anwendungsbereiche

Nachdem während der Entwicklung der mBI Strategie die allgemeinen Chancen und Risiken auf Unternehmensebene ausgearbeitet wurden, werden die Anwendungsbereiche samt der Geschäftsprozesse und Aufgaben identifiziert, für welche mBI die größten Effektivitäts- und Effizienzsteigerungen ermöglichen kann. Ist es nicht offensichtlich, welche Geschäftsprozesse und Aufgaben das größte Potenzial zur Mobilisierung bieten und existieren keine konkreten Pläne ganz bestimmte Prozesse mobil zu machen, empfiehlt sich eine strukturierte Vorgehensweise zur Identifikation der entsprechenden Prozesse. Bei der Auswahl der Prozesse und Aufgaben genügt es nicht diejenigen zu identifizieren, die sich lediglich von stationären PCs auf mobile Endgeräte übertragen lassen.¹³⁸ Stattdessen sind die folgenden beispielhaft aufgeführten Fragestellungen zu adressieren:

Fragestellung	zutreffend	teilweise zutreffend	nicht zutreffend
Werden die Daten für den Geschäftsprozess während der Fortbewegung des Mitarbeiters erhoben?			
Wird der Geschäftsprozess an unterschiedlichen Einsatzorten ausgeführt?			
Sind für den Geschäftsprozess lokalisierungsrelevante Daten notwendig?			
Werden die Daten für den Geschäftsprozess über ein Formular manuell erhoben und anschließend elektronisch verarbeitet?			
Existiert für den Geschäftsprozess ein Webformular, oder ist die unterstützende Applikation eine Desktop-Anwendung?			
Ist der Geschäftsprozess über ein Webformular abgebildet, das sehr restriktiv ist?			
Kann ein Großteil der Daten für den			

¹³⁸ Vgl. (Oelmaier, Hörtreiter, & Seitz, 2011, S. 115)

Geschäftsprozess aus Stammdaten ausgewählt werden?			
Muss der Mitarbeiter unterschiedliche Medien nutzen, um die Daten für den Geschäftsprozess vollumfänglich erfassen zu können?			
Ist das aktuelle Bedienkonzept der Oberfläche für die Unterstützung des Geschäftsprozesses intuitiv zu verstehen?			
Sind die aktuell existierenden Oberflächen nur durch die Nutzung der Hilfe zu bedienen?			
Können die Daten offline erfasst und im Anschluss an die Applikation übertragen werden (zum Beispiel bei Ausfall der Mobilfunkverbindung)?			
Entstehen Synergien mit anderen Systemen, wenn Inhalte auf dem mobilen Endgerät dargestellt werden?			
Kann durch den Einsatz des mobilen Endgeräts zum Beispiel ein stationärer Rechner entfallen?			
Können durch den Einsatz des mobilen Endgeräts mehrere Mitarbeiter einen Büroarbeitsplatz teilen, da diese nur sporadisch im Unternehmen sind?			
Ist der Workflow abhängig von der Aktivität (zum Beispiel der Freigabe) eines Benutzers, der nicht ständig vor Ort im Büro ist?			

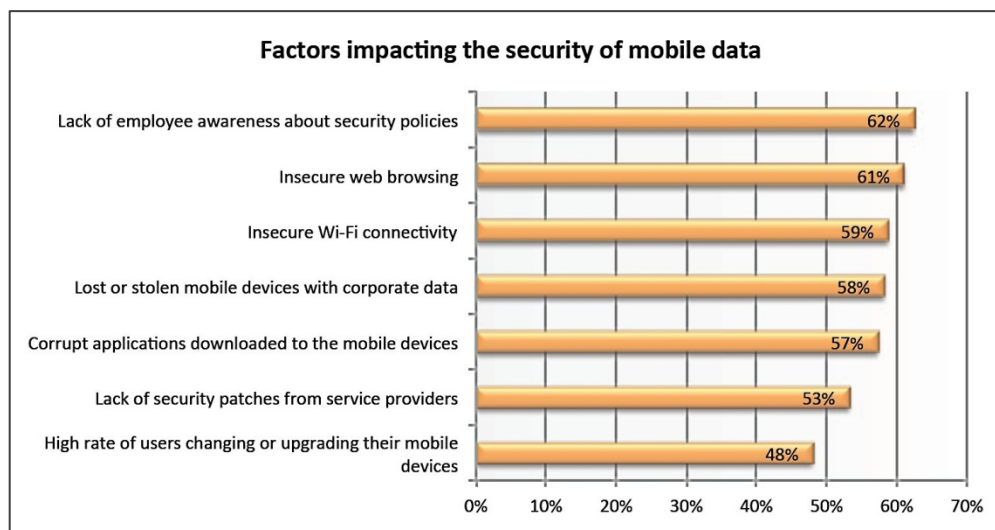
Tabelle 5: Identifikation zur Mobilisierung geeigneter Geschäftsprozesse (Oelmaier, Hörtreiter, & Seitz, 2011, S. 116f.)

Je mehr Fragen mit *zutreffend* beantwortet werden können, desto eher eignet sich ein Geschäftsprozess zur Mobilisierung. Nachdem die Prozesse und Aufgaben für eine Mobilisierung mit Hilfe einer solchen Vorgehensweise identifiziert wurden, sind die schnell zu erreichenden Erfolge (*Quick Wins*) ausfindig zu machen. Mit der Realisierung der schnellen Erfolge zu Projektbeginn kann in kurzer Zeit der größte sichtbare Mehrwert generiert werden, von dessen Nutzen sehr frühzeitig profitiert werden kann und welcher für das Fortführen des Projekts eine Motivation darstellt.¹³⁹

¹³⁹ Vgl. (Oelmaier, Hörtreiter, & Seitz, 2011, S. 116)

4.6.2 Richtlinien und rechtliche Regelungen

Hinsichtlich der Verwendung mobiler Endgeräte in Unternehmen bedarf es besonderer Richtlinien und juristischer Vereinbarungen, um die Rechte und Pflichten zwischen Unternehmen und Anwendern zu definieren. Die Durchsetzung von Sicherheits- und Verhaltensrichtlinien für die Anwender mobiler Endgeräte ist ein wichtiger Aspekt, da die Unachtsamkeit von Mitarbeitern immer noch als eines der größten Sicherheitsrisiken in Unternehmen gilt, wie Abbildung 25 der Studie *The Impact of Mobile Devices on Information Security* des Marktforschungsunternehmens *Dimensional Research* zeigt. Hier wird die Unachtsamkeit der Mitarbeiter bezüglich der geltenden Sicherheitsrichtlinien mit 62 Prozent als größtes Risiko aufgeführt.



**Abbildung 25: Sicherheitsrisiken bezüglich mobiler Daten
(Dimensional Research, 2012, S. 5)**

Bei einer direkten Gegenüberstellung der Sicherheitsrisiken für mobile Endgeräte durch Hacker und durch unachtsame Mitarbeiter sahen die befragten Unternehmen der genannten Studie zu 72 Prozent eine Gefahr durch unachtsame Mitarbeiter gegenüber 28 Prozent durch Angreifer, wie Abbildung 26 verdeutlicht.

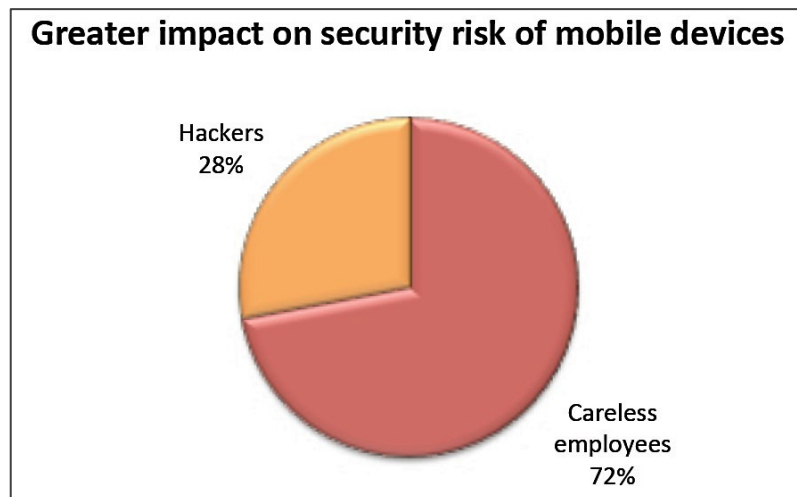


Abbildung 26: Gefahr für mobile Endgeräte durch Angreifer und Mitarbeiter (Dimensional Research, 2012, S. 6)

Diese zwei Beispiele bekräftigen, dass Sicherheitsrichtlinien hinsichtlich der Verwendung mobiler Endgeräte in Unternehmen sorgfältig ausgearbeitet, angewendet und deren Einhaltung kontrolliert werden müssen, da diesem Risiko nicht ausschließlich auf technologischer Ebene begegnet werden kann. Sinnvoll kann es sein, bestehende Sicherheitsrichtlinien für andere mobile Endgeräte, wie zum Beispiel Notebooks, um wichtige Aspekte für Smartphones und Tablets zu ergänzen. Die folgende Auflistung dient der Orientierung bei der Ausarbeitung von Sicherheitsrichtlinien:

- Vertrauliche Daten dürfen nur verschlüsselt übertragen werden. Die Authentifizierung an Unternehmensanwendungen sollte mit einem *Hardware Token* erfolgen, soweit dies möglich ist.
- Vertrauliche Daten müssen von dem mobilen Endgerät entfernt werden, sobald diese nicht mehr benötigt werden. Die Ablage von als geheim eingestuft Daten ist nicht erlaubt.
- Die Installation von nicht im Unternehmen freigegebener Software ist verboten, der Marktplatz für Applikationen ist deaktiviert.
- Nach Aufforderung per Email ist das mobile Endgerät zur Installation einer neuen Firmware schnellstmöglich an einen PC des Unternehmens anzuschließen.
- Beim Verdacht eines Angriffs (zum Beispiel nachdem das mobile Endgerät versehentlich längere Zeit in einer unsicheren Umgebung, beispielsweise in einem nicht verschlossenen Kundenbüro, lag oder wenn plötzlich neue

Programme auf dem Gerät installiert sind) sollte ein Experte zu Rate gezogen werden.

- Der IT Betrieb etabliert Prozesse rund um das Fernlöschen des mobilen Endgeräts und macht diese den Mitarbeitern bekannt, inklusive der Information, dass mögliche private Daten gelöscht werden können. Die Mitarbeiter verpflichten sich, einen Verlust des Geräts sofort zu melden.
- Die Passwortrichtlinie des Unternehmens gilt auch für das mobile Endgerät. Die Möglichkeit, das Passwort zu deaktivieren, wird im Geräteprofil verboten.
- Per Geräteprofil wird die Verschlüsselung des Backups erzwungen.
- Die Ortung oder Überwachung von unternehmenseigenen Mobilgeräten ist nicht gestattet. Ausnahmefälle sind nur nach Zustimmung von Betriebsrat und Datenschutzbeauftragtem zulässig.¹⁴⁰

Wird ein detaillierter Katalog mit Sicherheitsrichtlinien etabliert kann ein Großteil der durch Anwender verursachten Sicherheitsrisiken per Kontrolle ihres Verhaltens eingedämmt werden. Da die durch Anwender verursachten Sicherheitsrisiken den größten Anteil an der Gesamtheit der Sicherheitsrisiken ausmachen, wie die Abbildungen 23 und 24 zeigen, kann durch Sicherheitsrichtlinien ein erheblicher Beitrag zur Sicherheit der unternehmerischen Informationssysteme geleistet werden.

4.6.3 Management mobiler Endgeräte

Um die zentrale Administration mobiler Endgeräte effizient durchführbar zu machen, sind bestimmte organisatorische und technologische Maßnahmen mit Hilfe spezieller Programme, sogenannter Mobile Device Management Software, umzusetzen. Unternehmensdaten und Applikationen müssen per Fernzugriff auf die mobilen Endgeräte übertragen und dort aktualisiert werden können, sodass den mobilen Mitarbeitern stets die richtige Software und die benötigten Daten zur Verfügung stehen. Weiter muss die Sicherung der Unternehmensdaten sowie die Fernlöschung und –sperrung der mobilen Endgeräte möglich sein, um die notwendige Sicherheit der Daten und Geräte zu gewährleisten. Außerdem sind

¹⁴⁰ Vgl. (Oelmaier, Hörtreiter, & Seitz, 2011, S. 108.f)

zwecks effizienter Administration Funktionen zur Überwachung des aktuellen Gerätebestands und -status erforderlich. Dies verschafft einen Überblick über alle aktiven Endgeräte, inklusive Informationen über Netzwerkaktivität, Verbindungsdaten, Sicherheitsinformationen, Profil- und Versorgungsdaten, Zertifikate und Beschränkungen sowie Applikationen von Drittanbietern. Sicherheitsrichtlinien müssen zentral auf privaten mobilen Endgeräten durchgesetzt werden können und bei Veränderung durch den Anwender muss ein Ausschluss des Geräts aus dem Netzwerk erzwingbar sein. Inhalte und Applikationen des Unternehmens und der Privatperson müssen trennbar sein.¹⁴¹ Repräsentative Beispiele für Mobile Device Management Software, die einen großen Funktionsumfang bieten, sind die Produkte *Afaria*¹⁴² von *Sybase* oder *Enterprise Mobility Management*¹⁴³ von *McAfee*.

4.6.4 Entwicklung

Möchte ein Unternehmen mobile Software im eigenen Haus entwickeln, geht mit der Entscheidung für eine mobile Plattform wie zum Beispiel *iOS* oder *Android* die Entscheidung für eine Entwicklungsumgebung einher. Es muss eruiert werden, welche Entwicklungsumgebungen in Frage kommen und ob davon bereits eine im Unternehmen eingesetzt wird. Außerdem ist zu beachten, dass einige Hersteller mobiler Plattformen Kosten für Entwicklerlizenzen erheben. *Apple* etwa verlangt 99,- US Dollar für eine Entwicklerlizenz mit einer Gültigkeit von einem Jahr.¹⁴⁴

¹⁴¹ Vgl. (Hesse, 2011); (Sybase, 2011a, S. 1f.)

¹⁴² Vgl. (Sybase, 2012)

¹⁴³ Vgl. (McAfee, 2012)

¹⁴⁴ Vgl. (Apple, 2012a)

5 Vorgehen zur Realisierung von mBI in Unternehmen

Wie bereits in Kapitel 4 dargestellt ist zur Realisierung von mBI in Unternehmen die Ausarbeitung einer mBI Strategie elementar wichtig, da so sichergestellt werden kann, dass alle Akteure, welche in die Umsetzung von Mobilitätsthemen im Unternehmen involviert sind, kooperieren. Durch eine einheitliche Planung und Vorgehensweise können Komplikationen aufgrund verschiedener Initiativen zum Thema Mobilität und unnötige Mehraufwände vermieden sowie Synergien genutzt werden. In Kapitel 4 wurden die einzelnen Komponenten, welche bezüglich mBI wichtig sind und aus welchen die mBI Strategie entwickelt wird, beschrieben. Aufbauend auf dem daraus resultierenden Modell zur Entwicklung einer mBI Strategie wird in diesem Kapitel eine Hierarchie zwischen den Strategiekomponenten und daraus eine Vorgehensweise zur Ausarbeitung einer mBI Strategie beschrieben. Diese Vorgehensweise besteht aus den im Folgenden beschriebenen fünf Schritten in der dargestellten Reihenfolge:

1. Identifikation von Chancen und Risiken bezüglich mBI

An erster Stelle müssen die individuellen Chancen und Risiken für ein Unternehmen bezüglich mBI ermittelt werden. Dieser Schritt ermöglicht es den Verantwortlichen des Unternehmens einen Überblick über die Thematik mBI zu gewinnen und einzuschätzen, welchen Nutzen das Unternehmen durch die Realisierung von mBI erlangen kann. Anschließend ist eine Entscheidung für oder gegen ein mBI Realisierungsprojekt möglich.

2. Identifikation der für mBI geeigneten Anwendungsbereiche

Um konkrete Potenziale und Realisierungsmöglichkeiten für mBI auszuarbeiten ist es notwendig, die Anwendungsbereiche zu identifizieren, welche sich für kontextsensitive mBI Systeme eignen und Effizienz- und Effektivitätssteigerungen versprechen.

3. Ableitung und Definition von Zielen

Von den Chancen und Risiken für jeden identifizierten Anwendungsbereich sind eindeutig formulierte Ziele abzuleiten und Kennzahlen zur

Erfolgsmessung zu definieren, sodass der konkrete Nutzen der mBI Maßnahmen sichtbar gemacht werden kann.

4. Adaption von mBI an den Anwenderkontext

Um den höchstmöglichen Erfolg erzielen zu können muss das mBI System an den Anwenderkontext angepasst werden. In der Entwicklung des mBI Systems sind Kontextinformationen zu integrieren, das mBI System muss individuell auf die identifizierten Anwendergruppen zugeschnitten und an die Geschäftsprozesse angepasst werden.

5. Ausarbeitung der mBI Infrastruktur

Die Infrastruktur des mBI Systems muss anhand der Aspekte *Integration, Architektur, Sicherheit, Richtlinien und rechtliche Regelungen, Management mobiler Endgeräte* sowie *Entwicklung* ausgearbeitet werden, um ein ganzheitliches, gut geplantes System zu entwerfen.

Neben den dargestellten Aspekten einer Mobilstrategie kann die Beachtung wichtiger Erfolgsfaktoren, wie die der Studie *Actionable Intelligence for the Mobile Enterprise* der *Aberdeen Group*, in Tabelle 6 aufgelistet, eine wichtige Hilfe sein.¹⁴⁵

Werden die Aspekte der Mobilstrategie in der dargestellten Reihenfolge detailliert ausgearbeitet und darüber hinaus wichtige Erfolgsfaktoren beachtet, sind die besten Voraussetzungen für eine erfolgreiche mBI Realisierung geschaffen.

¹⁴⁵ Vgl. (Borg & White, 2010, S. 13f.)

Kategorie	Erfolgsfaktoren
Prozess	<ul style="list-style-type: none"> • Manager, die mBI nutzen, sind in die mBI Realisierung involviert • Gerätemanagement und Sicherheitsrichtlinien existieren für alle mobilen Geräte • Verwendung eines standardisierten Projektplans bei der Einführung von mBI
Organisation	<ul style="list-style-type: none"> • einen Unterstützer für mBI Initiativen aus der Geschäftsführungsebene • einen fachlichen Unterstützer für mBI Initiativen aus der IT Abteilung
Wissen	<ul style="list-style-type: none"> • individuelle Reports und Dashboards für jede Anwendergruppe existieren • mBI ist Teil einer übergeordneten BI Strategie • eine 360 Grad Kundensicht ist verfügbar
Performanz	<ul style="list-style-type: none"> • Zugriffszeiten der mobilen Endgeräte auf die Unternehmensdaten werden gemessen • die Nutzung von mBI wird kontrolliert
Technologie	<ul style="list-style-type: none"> • Drill-Down Funktionalität in zusammenfassenden Reports auf detailliertere Informationsebenen • Reports können einmal entwickelt und auf allen Geräten verwendet werden • offline Funktion der mBI Applikationen

Tabelle 6: Erfolgsfaktoren für die Realisierung von mBI (Borg & White, 2010, S. 13f.)

6 Fazit und Ausblick

Aktuell wird mBI noch sehr stark von dem mobilen Hype, insbesondere motiviert durch die Anwender, getrieben. Wie die vorliegende Arbeit jedoch zeigt, hat mBI große Potenziale, um sich dauerhaft im unternehmerischen Umfeld zu etablieren.

Werden Herausforderungen wie die ganzheitliche und sorgfältige Planung einer unternehmensweiten Mobilstrategie, die Adaption des mBI Systems an den Anwenderkontext und die der System- und Datensicherheit bewältigt, ist die Ausschöpfung des Nutzens von mBI in vollem Umfang möglich. Durch einen zeit- und ortsunabhängigen Echtzeitzugriff auf die aktuellsten Unternehmensdaten sind eine Verbesserung der Qualität hinsichtlich zu treffender Entscheidungen, der Reaktionsfähigkeit von Entscheidungsträgern sowie eine Steigerung der Effektivität und Effizienz von Geschäftsprozessen möglich.

Werden die beschriebenen Herausforderungen gemeistert, kann mBI in absehbarer Zukunft sein gesamtes Potenzial entfalten. Methodisch und technologisch werden die Applikationen immer besser an den Anwenderkontext anpassbar sein, die Integration großer Mengen externer Informationen wird mBI einen vielfältigen Funktionsumfang verschaffen und die Verschmelzung von mBI mit kontextbasierten Diensten, Sozialen Netzwerken, kollaborativen Funktionen und der *Augmented Reality* (engl.: Erweiterte Realität) wird mBI zu einem mächtigen Werkzeug für Mitarbeiter aller Hierarchieebenen eines Unternehmens machen.

Literaturverzeichnis

- Absolute Software. (2012). *Absolute Manage MDM*. Abgerufen am 18. Mai 2012 von <http://www.absolute.com/de/products/endpoint-management/absolute-manage-mdm>
- Alpar, P., & Niedereichholz, J. (2000). *Data Mining im praktischen Einsatz. Verfahren und Anwendungsfälle für Marketing, Vertrieb, Controlling und Kundenunterstützung*. Braunschweig [u.a.]: Vieweg Verlagsgesellschaft [u.a.].
- Apple. (Oktober 2011). *Implementierung von iPhone und iPad - Sicherheitsaspekte*. Abgerufen am 18. Mai 2012 von http://images.apple.com/de/iphone/business/docs/iOS_Security.pdf
- Apple. (2012a). *iOS Developer Program*. Abgerufen am 16. März 2012 von <https://developer.apple.com/programs/ios/>
- Apple. (2012b). *iPhone Konfigurationsprogramm*. Abgerufen am 18. Mai 2012 von <http://help.apple.com/iosdeployment-ipcui/?lang=de#appc28ee0f4>
- Bange, C. (2004). *Business Intelligence aus Kennzahlen und Dokumenten: Integration strukturierter und unstrukturierter Daten in entscheidungsunterstützenden Informationssystemen*. Hamburg: Verlag Dr. Kovač.
- Barkhuus, L., & Dey, A. (2003). Is Context-Aware Computing Taking Control Away from the User? Three Levels of Interactivity Examined. *Proceedings of UbiComp 2003* (S. 150-156). Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.
- Bauer, H. H., Dirks, T., & Bryant, M. D. (2008). *Erfolgsfaktoren des Mobile Marketing. Strategien, Konzepte und Instrumente*. Berlin [u.a.]: Springer Verlag.
- Benedict, K. (21. Oktober 2009). *The Future of Mobile and Route Sales Applications for Smart Phones, Part 1*. Abgerufen am 20. April 2012 von <http://mobileenterprisestrategies.blogspot.de/2009/10/future-of-mobile-and-route-sales.html>

- Berry, M. J., & Linoff, G. S. (2004). *Data Mining Techniques: For Marketing, Sales, and Customer Relationship Management* (2. Ausg.). Indianapolis: John Wiley & Sons.
- BI Magazine. (27. April 2011). *Managemetinformationen mobil*. Abgerufen am 14. Dezember 2011 von http://www.bi-magazine.net/Fokus/Mobile_BI.aspx?aid=484
- Birst. (2011). *Get your critical reports anywhere and everywhere with Birst Mobile*. Abgerufen am 18. Mai 2012 von http://64.78.15.213/pdf/birst_mobile.pdf
- Bitkom. (Februar 2012). *Arbeitskreis Apps & Mobile Media*. Abgerufen am 13. Dezember 2011 von http://www.bitkom.org/de/wir_ueber_uns/60563.aspx
- Borg, A. (September 2011). *Enterprise-Grade BYOD Strategies: Flexible, Compliant, Secure*. Abgerufen am 18. Mai 2012 von http://blogs.sap.com/wp-content/blogs.dir/15/files/2012/02/Enterprise_Grade_BYOD_Strategies.pdf
- Borg, A., & White, D. (Dezember 2010). *Mobile BI - Actionable Intelligence for the Agile Enterprise*. Abgerufen am 18. Mai 2012 von <http://www.dataskill.com/pdf/Aberdeen%20-%20BI-Mobile.pdf>
- BSI. (2011). *Schutzprofile nach Common Criteria (CC) für IT-Produkte*. Abgerufen am 29. März 2012 von https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/ZertifizierungundAnerkennung/ZertifizierungnachCCundITSEC/SchutzprofileProtectionProfiles/schutzprofileprotectionprofiles_node.html
- BSI. (o. J.). *SiMKo 2 - eine Lösung für die sichere mobile Kommunikation*. Abgerufen am 12. März 2012 von https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/weitereThemen/MobileSecurity/SiMKo2/simko_node.html
- Chamoni, P., & Gluchowski, P. (1998). *Analytische Informationssysteme. Data Warehouse, On-Line Analytical Processing, Data Mining*. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.
- Chen, G., & Kotz, D. (November 2000). *A Survey of Context-Aware Mobile Computing Research*. Abgerufen am 18. Mai 2012 von <http://www.cs.dartmouth.edu/reports/TR2000-381.pdf>

- Cheverst, K., Davies, N., Mitchell, K., Friday, A., & Efstratiou, C. (2000).
Developing a Context-aware Electronic Tourist Guide: Some Issues and Experiences. *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (S. 17-24). New York: Association for Computing Machinery.
- Cubeware. (2012). *Cubeware*. Abgerufen am 29. Januar 2012 von <http://www.cubeware.de/>
- Dey, A. K. (Februar 2001). Understanding and Using Context. *Personal and Ubiquitous Computing*(Vol. 5 (1)), S. 4-7.
- Dey, A. K., & Abowd, G. D. (2000). CybreMinder: A Context-Aware System for Supporting Reminders. *Proceedings of the 2nd international symposium on Handheld and Ubiquitous Computing* (S. 172-186). London: Springer Verlag.
- Diallo, B., Badard, T., Hubert, F., & Daniel, S. (2011). Towards Context-Awareness Mobile Geospatial BI (GeoBI) Applications. *Proceedings of the 25th International Cartographic Conference*. Paris.
- Dimensional Research. (Januar 2012). *The Impact of Mobile Devices on Information Security*. Abgerufen am 2012. Mai 2012 von <http://www.checkpoint.com/downloads/products/check-point-mobile-security-survey-report.pdf>
- Dresner Advisory Services. (31. Oktober 2011a). *Mobile Business Intelligence - Market Study*. Abgerufen am 18. Mai 2012 von <http://blogs.sap.com/wp-content/blogs.dir/15/files/2012/02/Mobile-Business-Intelligence-Market-Study-.pdf>
- Dresner Advisory Services. (18. Mai 2011b). *Wisdom of Crowds - Business Intelligence Market Study*. Abgerufen am 18. Mai 2012 von http://www.pihapiiri.fi/wmanage/files.ph?download=true&file_id=7266
- Eckerson, W. (21. April 2011). *Architecting for Mobile BI*. Abgerufen am 25. Januar 2012 von http://www.b-eye-network.com/blogs/eckerson/archives/2011/04/architecting_fo.php
- Endsley, M. R. (1995). Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems. *The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*(Vol. 37 (1)), S. 32-64.

- Extended Results. (2012). *PushBI*. Abgerufen am 29. Januar 2012 von <http://www.pushbi.com/Overview.aspx>
- Fuchß, T. (2009). *Mobile Computing. Grundlagen und Konzepte für mobile Anwendungen*. München: Carl Hanser Verlag.
- Gartner. (10. November 2010). *Gartner Says Worldwide Mobile Phone Sales Grew 35 Percent in Third Quarter 2010; Smartphone Sales Increased 96 Percent*. Abgerufen am 04. Januar 2012 von <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1466313>
- Gartner. (18. Februar 2011a). *Gartner Forecasts Global Business Intelligence Market to Grow 9.7 Percent in 2011*. Abgerufen am 24. Januar 2012 von <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1553215>
- Gartner. (11. April 2011b). *Gartner Says Apple iOS to Dominate the Media Tablet Market Through 2015, Owning More Than Half of It for the Next Three Years*. Abgerufen am 04. Januar 2012 von <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1626414>
- Gartner. (6. Januar 2011c). *Gartner Says New Relationships Will Change Business Intelligence and Analytics*. Abgerufen am 24. Januar 2012 von <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1513714>
- Gartner. (15. November 2011d). *Gartner Says Sales of Mobile Devices Grew 5.6 Percent in Third Quarter of 2011; Smartphone Sales Increased 42 Percent*. Abgerufen am 04. Januar 2012 von <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1848514>
- Gartner. (04. August 2011e). *Gartner Says Worldwide Mobile Connections Will Reach 5.6 Billion in 2011 as Mobile Data Services Revenue Totals \$314.7 Billion*. Abgerufen am 24. Januar 2012 von <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1759714>
- Gartner. (18. April 2011f). *Market Share Analysis: Business Intelligence, Analytics and Performance Management, Worldwide, 2010*. Abgerufen am 18. Mai 2012 von http://www.cfo-protagonista.it/system/files/private/Report_gartner_18_04_11.pdf
- Geiss, O. (15. März 2012). Herausforderung Mobile BI - Integration in bestehende BI-Landschaften. *BI Spektrum - Schwerpunkt: Mobile BI*(01-2012), S. 6-9.

- Goldberg, I., Wagner, D., Thomas, R., & Brewer, E. (1996). A Secure Environment for Untrusted Helper Applications. *Proceedings of the 6th conference on USENIX Security Symposium, Focusing on Applications of Cryptography. Vol. 6*, S. 1-13. Berkeley: USENIX Association.
- Good Technology. (2012). *Good for Enterprise*. Abgerufen am 18. Mai 2012 von <http://www1.good.com/products/good-for-enterprise>
- Google. (2012). *Google Apps Administration*. Abgerufen am 18. Mai 2012 von <http://support.google.com/a/bin/answer.py?hl=de&answer=1056433>
- Grothe, M., & Gentsch, P. (2000). *Business Intelligence. Aus Informationen Wettbewerbsvorteile gewinnen*. München: Addison-Wesley.
- Gruhn, V., & Köhler, A. (6. März 2007). Anforderungen in mobilen Geschäftsprozessen und ihre Auswirkungen auf die Architektur mobiler Systeme. *MMS 2007: Mobilität und mobile Informationssysteme*, (S. 115-126). Aachen.
- Haiges, S. (September 2006). *AJAX im Handy*. Abgerufen am 29. April 2012 von <http://it-republik.de/php/artikel/AJAX-im-Handy-1181.html>
- Hatch, D. (08. Dezember 2008). *Mobile Business Intelligence: Best-in-Class Secrets to Success*. Abgerufen am 31. Dezember 2011 von <http://www.informationweek.com/news/software/bi/212300110>
- Heise. (30. November 2011a). *Microsofts Unternehmensanwendungen werden mobil*. Abgerufen am 29. Januar 2012 von <http://www.heise.de/newsticker/meldung/Microsofts-Unternehmensanwendungen-werden-mobil-1387611.html>
- Heise. (16. Februar 2011b). *VMware virtualisiert Android-Smartphones*. Abgerufen am 12. März 2012 von <http://www.heise.de/mobil/meldung/VMware-virtualisiert-Android-Smartphones-1191196.html>
- Hengl, H.-T. (10. Januar 2011). *Open-Source-BI ist bereit für mobile Plattformen*. Abgerufen am 27. Januar 2012 von <http://www.zdnet.de/magazin/41542660/open-source-bi-ist-bereit-fuer-mobile-plattformen.htm>
- Hesse, T. (19. Dezember 2011). *Tablets und Smartphones mit Microsoft Exchange 2010 verwalten*. Abgerufen am 6. April 2012 von

- <http://www.zdnet.de/magazin/41558815/tablets-und-smartphones-mit-microsoft-exchange-2010-verwalten.htm>
- Hippner, H., Küsters, U., Meyer, M., & Wilde, K. (2001). *Handbuch Data Mining im Marketing. Knowledge Discovery in Marketing Databases*. Braunschweig [u.a]: Vieweg Verlagsgesellschaft [u.a].
- IBM. (2010). *The New Promise Of Business Intelligence*. Abgerufen am 18. Mai 2012 von <http://www.businessandleadership.com/download/fs/doc/reports/wp-the-1.PDF>
- Institut für Business Intelligence. (2008). *Über uns*. Abgerufen am 13. Dezember 2011 von <http://www.i-bi.de/home/index.html>
- Jain, U. (Juni 2011). *Surveying the Mobile BI Landscape*. Abgerufen am 19. März 2012 von <http://softwremag.com/content/ContentCT.asp?P=3060>
- Kemper, H.-G., Baars, H., & Mehanna, W. (2010). *Business Intelligence – Grundlagen und praktische Anwendungen* (3. Ausg.). Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag [u.a.].
- Klingler, A. (7. März 2012). *T-Systems bringt Version 3 seiner Sicherheitslösung Simko*. Abgerufen am 13. März 2012 von <http://www.zdnet.de/news/41560685/cebit-t-systems-bringt-version-3-seiner-sicherheitsloesung-simko.htm>
- Kofod-Petersen, A., & Mikalsen, M. (2005). Representing and Reasoning about Context in a Mobile Environment. *Revue d'Intelligence Artificielle*(Vol. 19 (3)), S. 479-498.
- Lee, H. K., Malkin, T., & Nahum, E. (2007). Cryptographic Strength of SSL/TLS Servers: Current and Recent Practices. *Proceedings of the 7th ACM SIGCOMM conference on Internet measurement* (S. 83-92). New York: Association for Computing Machinery.
- Li, N., Jie, L., & Guangquan, Z. (2009). Managerial Cognition. *Cognition-Driven Decision Support for Business Intelligence*. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.
- Marwan, P. (20. Februar 2012). *Private Tablets: Wie Firmen im Mittelstand damit umgehen*. Abgerufen am 14. März 2012 von <http://www.zdnet.de/magazin/41560246/private-tablets-wie-firmen-im-mittelstand-damit-umgehen.htm>

- McAfee. (2012). *Enterprise Mobility Management*. Abgerufen am 1. Mai 2012 von <http://www.mcafee.com/de/products/enterprise-mobility-management.aspx>
- Mellmo. (2012). *RoamBI - Analytics ES4*. Abgerufen am 18. Mai 2012 von <http://assets.roambi.com/download/web/ES4-Brochure-Web.pdf>
- Microsoft. (2011. Oktober 2011). *SQL PASS Recap*. Abgerufen am 29. Januar 2012 von http://blogs.msdn.com/b/microsoft_business_intelligence1/archive/2011/10/14/sql-pass-recap.aspx
- Microsoft. (14. Februar 2012). *Introduction to Web Storage*. Abgerufen am 17. Mai 2012 von http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc197062%28VS.85%29.aspx#_dom
- Microsoft. (2012). *System Center 2012 Configuration Manager*. Abgerufen am 18. Mai 2012 von <http://www.microsoft.com/en-us/server-cloud/system-center/configuration-manager-2012.aspx>
- Microstrategy. (2010). *Customer Success Story - QuantiSense*. Abgerufen am 18. Mai 2012 von <http://www.microstrategy.com/customers/successes/QuantiSense-Mobile-Success-Story.pdf>
- Microstrategy. (2011a). *From Insight to Action: The Impact of the Mobile Intelligence Revolution in Business*. Abgerufen am 18. Mai 2012 von <http://www.microstrategy.com/download/files/whitepapers/Mobile-BI-Insight-to-Action.pdf>
- Microstrategy. (2011b). *Customer Success Story - Herbalife*. Abgerufen am 18. Mai 2012 von <http://www.microstrategy.com/download/files/customers/casestudies/mobile-success-story-herbalife.pdf>
- Microstrategy. (2011c). *Customer Success Story - Novation*. Abgerufen am 18. Mai 2012 von http://www.microstrategy.com/download/files/customers/casestudies/customer-success_novation.pdf
- Microstrategy. (2011d). *Secure Business Intelligence on Apple Mobile Devices - MicroStrategy Mobile for iPhone and iPad*. Abgerufen am 18. Mai 2012 von

http://tdwi.org/~media/TDWI/TDWI%20Portals/White%20Papers/2011/04/MicroStrategy_Secure%20BI%20on%20Apple%20Mobile%20Devices.ashx

- Oelmaier, F., Hörtreiter, J., & Seitz, A. (2011). *Apple's iPad im Enterprise-Einsatz - Einsatzmöglichkeiten, Programmierung, Betrieb und Sicherheit im Unternehmen*. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.
- Pabbisetty, M. (28. April 2011). *Mobile BI: Raising the IQ of the Enterprise One Device at a Time*. Abgerufen am 6. April 2012 von http://www.information-management.com/infodirect/2011_200/business_intelligence_mobile_data_management-10020204-1.html?zkPrintable=1&nopagination=1
- Pelkmann, T. (10. März 2011a). *Die 4 Typen mobiler Mitarbeiter*. Abgerufen am 21. Februar 2012 von http://www.cio.de/knowledgecenter/mobile_it/2266106/
- Pelkmann, T. (21. März 2011b). *Keine BI-Strategie für iPad & Co*. Abgerufen am 14. März 2012 von <http://www.cio.de/knowledgecenter/bi/2268172/>
- Prof. Dr. Lackes, R., & Dr. Siepermann, M. (2012). *Gabler Wirtschaftslexikon - Business Intelligence*. Abgerufen am 09. Januar 2012 von <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/75968/business-intelligence-v6.html>
- Qliktech. (2011). *Qlikview On Mobile*. Abgerufen am 18. Mai 2012 von <http://www.qlikview.com/de/~media/Files/resource-library/de/direct/datasheets/qlikview11/DS-QlikView-on-Mobile-DE.ashx>
- Ramakrishnan, B. (22. Juli 2008). *Mobile Business Intelligence for Intelligent Businesses*. Abgerufen am 04. Januar 2012 von http://www.information-management.com/specialreports/2008_89/10001705-1.html?pg=1
- Reboard. (2012). *Testen Sie Reboard*. Abgerufen am 17. Mai 2012 von <http://www.reboard.net/de/service/testinstallation/>
- Research In Motion. (2012). *Blackberry Enterprise Server*. Abgerufen am 18. Mai 2012 von <http://de.blackberry.com/business/software-and-services/blackberry-enterprise-server/overview.jsp#>
- Resig, J. (29. Januar 2007). *DOM Storage*. Abgerufen am 17. Mai 2012 von <http://ejohn.org/blog/dom-storage/>

- Rüdiger, A. (19. September 2011). *Business-Intelligence-Markt: Spezialisten fühlen sich wohl*. Abgerufen am 26. Januar 2012 von <http://www.zdnet.de/magazin/41556406/business-intelligence-markt-spezialisten-fuehlen-sich-wohl.htm>
- SAP. (29. März 2012). *SAP BusinessObjects Explorer*. Abgerufen am 6. April 2012 von <http://itunes.apple.com/de/app/sap-businessobjects-explorer/id422267790?mt=8>
- Sarjakoski, L. T., & Nivala, A.-M. (2005). Adaptation to Context – A Way to Improve the Usability of Mobile Maps. In L. Meng, A. Zipf, & T. Reichenbacher, *Map-based Mobile Services: Theories, Methods and Implementations* (S. 107-123). Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag.
- Sicking, M. (21. September 2011). *Datensicherheit hat in Unternehmen oberste Priorität*. Abgerufen am 14. März 2012 von <http://www.heise.de/resale/artikel/Datensicherheit-hat-in-Unternehmen-oberste-Prioritaet-1345283.html>
- Stanners, M., & French, H. (2005). *An Empirical Study of the Relationship Between Situation Awareness and Decision Making*. Abgerufen am 18. Mai 2012 von <http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA434593>
- Sybase. (2011a). *Afaria for iOS 4*. Abgerufen am 18. Mai 2012 von <http://download.sap.com/download.epd?context=0B77E6CD15F39D69DD9AACEBC2FF990CD2899472827AB8F9FE622E4537B361D05D5D28388464D34F05D6FF63828A8F30829FA8A44B39733D>
- Sybase. (2011b). *Sybase Unwired Platform*. Abgerufen am 18. Mai 2012 von http://www.mobilebusiness.de/fileadmin/00_customer/subnet/sap/whitepaper/subnet_SAP_WP_sybase_unwired_platform.pdf
- Sybase. (2012). *Afaria*. Abgerufen am 1. Mai 2012 von <http://www.sybase.de/products/mobileenterprise/afaria>
- Talarczyk, H. (21. September 2011). *Ist die Zeit reif für Mobile BI?* Abgerufen am 14. März 2012 von <http://www.beyenetwork.de/view/15511>
- Tennert, A. (2003). *Business Intelligence für Zeitungs- und Zeitschriftenverlage*. Berlin: Iko-Verlag .

- The World Wide Web Consortium. (14. April 2011). *HTML Media Capture*. Abgerufen am 17. Mai 2012 von <http://www.w3.org/TR/html-media-capture/>
- The World Wide Web Consortium. (24. April 2012). *Web Storage*. Abgerufen am 29. April 2012 von <http://dev.w3.org/html5/webstorage/>
- T-Systems. (2012). *Sichere mobile Kommunikation*. Abgerufen am 13. März 2012 von <http://www.t-systems.de/tsip/de/797086/startseite/messen-events/cebit2012/security-&-governance/mobile-security/mobile-security>
- Verclas, S., & Linnhoff-Popien, C. (2012). *Smart Mobile Apps - Mit Business-Apps ins Zeitalter mobiler Geschäftsprozesse*. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.
- VMware. (2012a). *VMware Horizon Mobile and VMware Mobile Virtualization Platform*. Abgerufen am 18. Mai 2012 von <http://www.vmware.com/products/mobile/overview.html>
- VMware. (18. Februar 2012b). *Telefónica führt "Dual Persona"-Service, powered by VMware, ein*. Abgerufen am 18. Mai 2012 von http://www.vmware.com/de/company/news/releases/vmw_telefonica_dual_persona_120301_de.html
- Wikipedia. (29. April 2012). *PhoneGap*. Abgerufen am 29. April 2012 von <http://en.wikipedia.org/wiki/PhoneGap>
- Yellowfin. (2011). *Making Mobile Business Intelligence Easy*. Abgerufen am 18. Mai 2012 von <http://www.yellowfinbi.com/Document.i4?DocumentId=113749>
- Yellowfin. (2012). *Technical*. Abgerufen am 29. Januar 2012 von <http://www.yellowfinbi.com/YFWebsite-Technical-77981>

Erklärung

Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe und dass die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen hat und von dieser als Teil einer Prüfungsleistung angenommen wurde. Alle Ausführungen, die wörtlich oder sinngemäß übernommen wurden, sind als solche gekennzeichnet. Die Richtlinien der Arbeitsgruppe für Studien- und Diplomarbeiten habe ich gelesen und anerkannt, insbesondere die Regelung des Nutzungsrechts.

Mit der Einstellung dieser Arbeit in die Bibliothek bin ich einverstanden.

ja

nein

Der Veröffentlichung dieser Arbeit im Internet stimme ich zu.

ja

nein

Koblenz, 26.05.2012



Unterschrift