



Georg-August-Universität
Göttingen

Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät
Institut für Wirtschaftsinformatik
Professur für Anwendungssysteme und E-Business
Prof. Dr. Matthias Schumann

Arbeitsbericht Nr. 4/2009

Hrsg.: Matthias Schumann

Stefan Christmann / Svenja Hagenhoff

**Mobiles Internet im Business-to-Business-
Bereich - Eine Fallstudienuntersuchung**

Arbeitsbericht
des Instituts für Wirtschaftsinformatik
Professur für Anwendungssysteme und E-Business
Georg-August-Universität Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 5
37073 Göttingen

Working Paper
Institute of Information Systems
Chair of Application Systems and E-Business
University of Goettingen
Platz der Goettinger Sieben 5
37073 Goettingen, Germany

Tel. +49 (0) 551 / 39-4442
Fax +49 (0) 551 / 39-9735
www.as.wiwi.uni-goettingen.de
as@uni-goettingen.de



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-Noncommercial-No Derivative Works 2.0 Germany License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/de/> or send a letter to Creative Commons, 543 Howard Street, 5th Floor, San Francisco, California, 94105, USA.

Inhaltsverzeichnis

Abstract	III
Abbildungsverzeichnis	IV
Tabellenverzeichnis	VI
Abkürzungsverzeichnis	VII
1 Einleitung	1
2 Grundlagen	5
2.1 Mobiles Internet	5
2.1.1 Begriffsabgrenzung.....	5
2.1.1.1 Mobilität	6
2.1.1.2 Internet.....	7
2.1.1.3 Einordnung in den Forschungskontext.....	9
2.1.2 Komponenten des mobilen Internets.....	13
2.1.2.1 Kommunikationstechnologien für mobile Endgeräte	13
2.1.2.2 Mobile Endgeräte.....	15
2.1.2.3 Betriebssysteme für mobile Endgeräte.....	16
2.1.2.4 Anwendungssoftware für mobile Endgeräte.....	20
2.2 Business-to-Business-Markt.....	22
2.2.1 Begriffsdefinition	22
2.2.2 Marktabgrenzung	25
2.2.3 Besonderheiten des Marktes	27
3 Einsatzpotenziale von mobilem Internet im B2B-Markt	29
3.1 Spezifika des mobilen Internets.....	29
3.1.1 Spezifika internetgestützter Prozesse in Unternehmen	30
3.1.2 Spezifika mobiler Prozesse in Unternehmen.....	31
3.2 Einsatzfelder mobiler Arbeit.....	32

3.3	Einsatzpotentiale des mobilen Internets in und zwischen Unternehmen	34
3.4	Implikationen des Einsatzes von mobilem Internet im Unternehmen	37
3.4.1	Phasen der Einführung von mobilem Internet im Unternehmen	38
3.4.2	Nutzenpotential des mobilen Internets im Unternehmen	40
3.4.3	Geschäftsprozessoptimierung durch mobiles Internet	42
4	Untersuchung beispielhafter mobiler Anwendungen.....	44
4.1	Struktur der Fallstudiendarstellung.....	44
4.1.1	Technische Betrachtung	45
4.1.1.1	Verwendete Technologien	45
4.1.1.2	Softwarearchitektur.....	45
4.1.1.3	Unterstützte Endgeräte, Sicherheit und Integration	46
4.1.2	Betriebswirtschaftliche Betrachtung	47
4.1.2.1	Wertschöpfungsmodell	47
4.1.2.2	Kostenmodell	48
4.2	Fallstudien	49
4.2.1	Beschaffung: SAP Mobile Procurement	50
4.2.2	Eingangslogistik: Data One Mobile Warehouse Management	55
4.2.3	Operation: f+s Mobile Facility Management	60
4.2.4	Ausgangslogistik: Aventeon Logistics.ONE.....	65
4.2.5	Marketing & Vertrieb: Oracle Mobile Sales Assistant	70
4.2.6	Kundendienst: HaCon HAFAS2Go.....	75
4.3	Vergleichende Betrachtung der Fallstudien.....	79
5	Zusammenfassung und Fazit.....	82
	Literaturverzeichnis	86

Abstract

As using the Internet with mobile end devices like PDA or Smartphones gets more and more common, enterprises verify whether they can use this technology to gain competitive advantages. This work evaluates existing mobile applications for businesses, their technical construction and economic benefits for software producer and customer. Therefore, technologies of the mobile Internet and characteristics of the business-to-business market are assessed. Afterwards the potentials, benefits and implications of the use of mobile Internet are considered and six mobile applications from all sections of the value chain are examined: ranging from mobile procurement to mobile facility management and mobile customer relationship management.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Umsatzanteile der Anwendungssegmente mobiler Datendienste in Europa.....	3
Abbildung 2: Mobilitätsformen	6
Abbildung 3: Gegenüberstellung von TCP/IP- und ISO/OSI-Referenzmodell	8
Abbildung 4: Einordnung von Mobile Computing im Forschungskontext.....	11
Abbildung 5: Schichtenarchitektur für mobile Dienste.....	13
Abbildung 6: Relevante Merkmale von mobilen Computern	15
Abbildung 7: Marktanteile mobiler Betriebssysteme bei Smartphones	16
Abbildung 8: Taxonomie mobiler Betriebssysteme	17
Abbildung 9: Einsatzgebiete mobiler Anwendungssoftware aus betriebswirtschaftlicher Sicht.....	20
Abbildung 10: Zusammenhang zwischen E-Business, E-Commerce, M-Business und M-Commerce	24
Abbildung 11: Zentrale Begriffsunterschiede und gewählte B2B-Definition.....	25
Abbildung 12: Unterscheidung verschiedener Märkte anhand des Umfangs gehandelter Güter.....	26
Abbildung 13: Spezifika des mobilen Internets	29
Abbildung 14: Unterscheidung von stationärer und mobiler Arbeit.....	32
Abbildung 15: Generelle Einsatzbereiche von mobilem Internet im Unternehmen.....	34
Abbildung 16: Wertschöpfungskette nach Porter.....	35
Abbildung 17: Einsatzpotentiale des mobilen Internets anhand der Wertschöpfungskette	36
Abbildung 18: Phasen der Einführung von mobilem Internet im Unternehmen.....	38
Abbildung 19: Nutzenpotentiale des mobilen Internets im Unternehmen	40
Abbildung 20: Prozess-Reorganisationsmöglichkeiten	42
Abbildung 21: Struktur der Fallstudiendarstellung	44
Abbildung 22: Architekturvarianten mobiler Clients	46
Abbildung 23: Morphologischer Kasten zur Charakterisierung der Fallstudien	48
Abbildung 24: Architektur des Mobile Procurement-Systems von SAP	51
Abbildung 25: Kurzcharakterisierung der Fallstudie zur mobilen Beschaffung.....	54
Abbildung 26: Architektur des Mobile Warehousemanagement-Systems von Data One.....	56
Abbildung 27 Kurzcharakterisierung der Fallstudie zur mobilen Lagerverwaltung	59
Abbildung 28: Architektur des Mobile Facility Management-Systems von f+s	62
Abbildung 29: Kurzcharakteristik der Fallstudie zu mobiler Operation	65
Abbildung 30: Architektur des Mobilen Ausgangslogistik-Systems von Aventeon	67

Abbildung 31: Kurzcharakterisierung der Fallstudie zur mobilen Ausgangslogistik.....	69
Abbildung 32: Architektur des Mobile Sales-Systems von Oracle	72
Abbildung 33: Kurzcharakterisierung der Fallstudie zum mobilen Verkauf.....	74
Abbildung 34: Architektur des Fahrplanauskunftsystems der HaCon.....	76
Abbildung 35: Kurzcharakterisierung der Fallstudie zum mobilen Kundenservice	78
Abbildung 36: Gemeinsame Kurzcharakterisierung der Fallstudien	80
Abbildung 37: Einordnung der Fallstudien in Porters Wertschöpfungskette.....	83

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Mobile Computing begünstigende Entwicklungen.....	12
Tabelle 2: Charakteristische Eigenschaften mobiler Endgeräte	21
Tabelle 3: Beispiele für substitutive und innovative Anwendungssoftware.....	22
Tabelle 4: Ausgewählte Definitionen des Begriffs B2B.....	23
Tabelle 5: Tendenzielle Unterschiede von B2C und B2B	28
Tabelle 6: Typische Funktionsbereiche für mobile Arbeit	33
Tabelle 7: Typische Branchen für mobile Arbeit	34
Tabelle 8: Betrachtete Fallstudien.....	50

Abkürzungsverzeichnis

AES	Advanced Encryption Standard
AG	Aktiengesellschaft
API	Application Programming Interface
ARPU	Average Revenue per User
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
B2B	Business-to-Business
B2C	Business-to-Consumer
B2E	Business-to-Employee
BAPI	Business Application Programming Interface
BASIC	Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code
BetrVG	Betriebsverfassungsgesetz
BPR	Business Process Reengineering
BSI	Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik
BTO	Build to Order
BW	Business Information Warehouse
C2C	Consumer-to-Consumer
CDMA	Code Division Multiple Access
CAFM	Computer-Aided Facility Management
CANBUS	Controller Area Network Bus
CES	Computer Electronics Show
CIA	Central Intelligence Agency
CO	Controlling
COM	Communication Equipment
CRM	Customer Relationship Management
DARPA	U.S. Defense Advanced Research Projects Agency
DB2e	Database 2 Everyplace
DES	Data Encryption Standard
DNS	Domain Name Service
DoS	Denial of Service
E-Business	Electronic Business
E-Commerce	Electronic Commerce
E-Markets	Electronic Markets
ECC	Elliptic Curve Cryptography

EDI	Electronic Data Interchange
EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution
ERP	Enterprise Resource Planning
EWE	Energieversorgung Weser-Ems (AG)
FI	Finance
FTP	File Transfer Protocol
GLONASS	Globalnaja Nawigazionnaja Sputnikowaja Sistema
GPRS	General Packet Radio Service
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communications, früher: Groupe Spécial Mobile
GUI	Graphical User Interface
HaCon	Hannover Consulting
HAFAS	HaCon Fahrplanauskunftsystem
HSCSD	High Speed Circuit Switched Data
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access
HTML	Hypertext Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
IBM	International Business Machines
IDE	Integrated Development Environment
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
iLoNa	Integrierte Lagerverwaltung und Nachschubsteuerung
IMAP	Internet Message Access Protocol
IP	Internet Protocol
IPv4	Internet Protocol Version 4
IPv6	Internet Protocol Version 6
IRC	Internet Relay Chat
IrDA	Infrared Data Association
ISO	International Organization for Standardization
J2ME	Java 2 Micro Edition
JAD	Java Application Descriptor
JAR	Java Archive
JIT	Just in Time
KB	Kilobyte
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
LAN	Local Area Network
LBS	Location-based Services
LiMo	Linux Mobile

LKW	Lastkraftwagen
MBA	Mobile Business Assistant
mCRM	Mobile Customer Relationship Management
MDA	Mobile Digital Assistant
MDM	Mobile Device Management
mERP	Mobile Enterprise Resource Planning
mFM	Mobile Facility Management
MAN	Metropolitan Area Network
MI	Mobile Infrastructure
MM	Materials Management
MMS	Multimedia Messaging Service
MOAP(S)	Mobile Oriented Applications Platform (Symbian)
mSCM	Mobile Supply Chain Management
MVNO	Mobile Virtual Network Operator
NFC	Near Field Communication
objC	Objectiv-C
OHA	Open Handset Alliance
OPL	Open Programming Language
OS	Operating System
OSI	Open Systems Interconnection
PDA	Personal Digital Assistant
PIM	Personal Information Management
POI	Point of Interest
POP	Post Office Protocol
POP3	Post Office Protocol, Version 3
QM	Qualitätsmanagement
RADIS	Rangierdispositionssystem
RASIM	Rangiersimulation
RFC	Remote Function Call
RFID	Radio Frequency Identification
RIM	Research in Motion
RMS	Record Management System
ROI	Return On Investment
RPC	Remote Procedure Call
RSA	Rivest-Shamir-Adleman
S60	Series 60
SaaS	Software as a Service

SAP	Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung
SCM	Supply Chain Management
SCP	Secure Copy
SD	Sales & Distribution
SFTP	SSH File Transfer Protocol
SMS	Short Message Service
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
SNMP	Simple Network Management Protocol
SOAP	-, früher: Simple Object Access Protocol
SPESYS	Speditionssystem
SSH	Secure Shell
SSL	Secure Socket Layer
TCP	Transmission Control Protocol
TLS	Transport Layer Security
TMS	Transport Management System
TPS	Train Planning System
TÜV	Technischer Überwachungs-Verein
UDP	User Datagram Protocol
UIQ	User Interface Quartz
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
USB	Universal Serial Bus
VB	Visual Basic
VM	Virtual Machine
VPN	Virtual Private Network
WAP	Wireless Application Protocol
WIM	Werkzeug InformationsManagement
WiMAX	Worldwide Interoperability for Microwave Access
WLAN	Wireless Local Area Network
WM	Warehouse Management
WWW	World Wide Web
XHTML	Extensible Hypertext Markup Language
XML	Extensible Markup Language

1 Einleitung

Mit anderen Menschen in Kontakt zu treten, Informationen auszutauschen, kurz: Kommunikation zu betreiben, ist ein grundsätzliches soziales Bedürfnis eines Menschen. Für den Kommunikationswissenschaftler und Soziologen Paul Watzlawick ist Kommunikation gar „eine *Conditio sine qua non* menschlichen Lebens und gesellschaftlicher Ordnung“ (Watzlawick 1972, S. 13). Ein deutlicher Nachweis für den Bedarf an menschlicher Kommunikation ist die Entwicklung der Mobilfunkbranche. Während im Jahr 1990 nur 0,3% aller Deutschen einen gültigen Mobilfunkvertrag hatten, wurde im dritten Quartal 2006 zum ersten Mal eine Penetrationsrate von über 100% erreicht. Bei 84,3 Millionen Mobilfunkteilnehmern besitzt statistisch gesehen jeder Deutsche einen Mobilfunkvertrag (vgl. Bundesnetzagentur 2006, S. 70f).

Auch wenn diese Zahl täuscht, da ein Nutzer mehrere Vertragsverhältnisse unterhalten kann, macht sie eines klar: Das Mobiltelefon ist ein allseits akzeptiertes Kommunikationsmittel, es ist „integraler Bestandteil des Lebens vieler Nutzer“ (Turowski/Pousttchi 2004, S. 3) geworden. Dies führt dazu, dass das Mobiltelefon als sehr persönliches Endgerät gesehen wird. Benutzer passen es an, um ihre Individualität zum Ausdruck zu bringen, Gerät und Nutzer sind typischerweise 1:1 zugeordnet und das Mobiltelefon wird jederzeit eingeschaltet mitgeführt (vgl. ebd., S. 3).

Neben der reinen Sprachkommunikation können Mobiltelefone aber auch andere Daten übertragen. Der beliebteste mobile Datenübertragungsdienst ist der Short Message Service (SMS) mit dem es möglich ist, Kurznachrichten mit jeweils bis zu 160 Zeichen Text zu verschicken (vgl. Mielke 2002). Von dieser Möglichkeit wurde im Jahr 2005 in Deutschland 20,3 Milliarden mal Gebrauch gemacht (vgl. Bundesnetzagentur 2006, S. 50). Über leistungsstärkere Übertragungstechnologien wie HSCSD, GPRS, EDGE oder UMTS (siehe Abschnitt 2.1.2.1) können mit Mobiltelefonen und ähnlichen Endgeräten aber auch weitaus größere Datenmengen übertragen werden.

Da die Mobilfunkbetreiber den Zugriff auf das Internet ermöglichen und ebenfalls auf Übertragungsprotokolle setzen, die für das Internet entwickelt worden sind, können Anwendungen und Inhalte für mobile Endgeräte auch von Dritten zur Verfügung gestellt werden. Diese Nutzung von Internettechnologien über Mobilfunknetze kann auch als „mobiles Internet“ bezeichnet werden. Von der Nutzung von mobilen Datendiensten erhoffen sich die

Netzbetreiber eine Erhöhung ihres durchschnittlichen Erlöses pro Kunde („Average Revenue per User“, ARPU), der in den vergangenen Jahren durch niedriges Wirtschaftswachstum, hohe Arbeitslosigkeit, die aggressive Preispolitik virtueller Mobilfunkbetreiber (MVNO) und den starken Preisverfall bei der Festnetztelefonie deutlich gesunken ist (vgl. Giordano/Hummel 2005, S. VII). Prognosen für das Jahr 2009 und 2010 gehen von einem Umsatz mit mobilen Datendiensten in Höhe von 32,6 bzw. 36 Milliarden Euro und einem Marktwachstum von 10 Prozent aus (vgl. BITKOM 2009, S. 3).

Die Nutzung mobiler Endgeräte und mobiler Datendienste ist nicht nur für Privatkunden interessant, sondern kann ebenfalls in Unternehmen gewinnbringend eingesetzt werden. Insbesondere bei Arbeitsplätzen mit einem hohen Mobilitätsanteil (z. B. Außendienstmitarbeiter, Kraftfahrer, Servicetechniker) sind viele sinnvolle Einsatzmöglichkeiten denkbar. Zudem können nicht nur Menschen mit Menschen kommunizieren, sondern auch Menschen mit Maschinen oder gar Maschinen untereinander. Unternehmen profitieren dabei von der weiten Verbreitung mobiler Endgeräte, denn sowohl Mitarbeiter als auch Kunden sind geschult im Umgang mit ihnen.

Bei Betrachtung des Marktes für mobile Datendienste erscheint es aufgrund der unterschiedlichen Entwicklung sinnvoll, das Privatkundensegment von dem der Geschäftskunden getrennt zu untersuchen, da sie sich grundsätzlich unterscheiden. Schätzungen gehen davon aus, dass sich der Markt für mobile Datendienste im Jahr 2005 zu 85% auf Privatkunden (B2C) und zu 15% auf Geschäftskunden (B2B) aufteilte. Weiterhin wird davon ausgegangen, dass sich der Anteil des Geschäftskundensegments in den darauffolgenden Jahren auf 40% erhöht hat (vgl. Detecon 2003, S. 6). Neuere Analyse liegen zur Zeit nicht vor.

Die von Privatkunden am meisten genutzten mobilen Datendienste waren zunächst in der Regel Klingeltöne und SMS (vgl. Wilfert 2005, S. 30). Mittlerweile nehmen jedoch Musikdownloads, mobiles Surfen, eMail, Navigation und Videodownloads zu (vgl. BITKOM 2008). Abbildung 1 bestätigt, dass Privatkunden mobile Dienste vor allem zur Kommunikation und zu Unterhaltungszwecken nutzen. Im Geschäftskundenbereich dagegen werden mobile Dienste vor allem für die Verbesserung von Geschäftsprozessen („Business Process Reengineering“, BPR) und zur Unterstützung des Customer Relationship Management (CRM) und des Supply Chain Management (SCM) eingesetzt.

Mobile Anwendungen für den Geschäftskundenbereich werden langsamer vom Markt angenommen, als Anwendungen für Privatkunden. Während „die Züge des klassischen Homo

oeconomicus (...) beim privaten Mobilkommunikationskunden nur grob zu erkennen sind“ (Rannenberg/Schneider/Figge 2005, S. 1) und dieser scheinbar oftmals emotional entscheidet, stehen im Geschäftskundenbereich rationale Entscheidungen verbunden mit Return-on-Investment-Berechnungen (ROI) im Mittelpunkt.

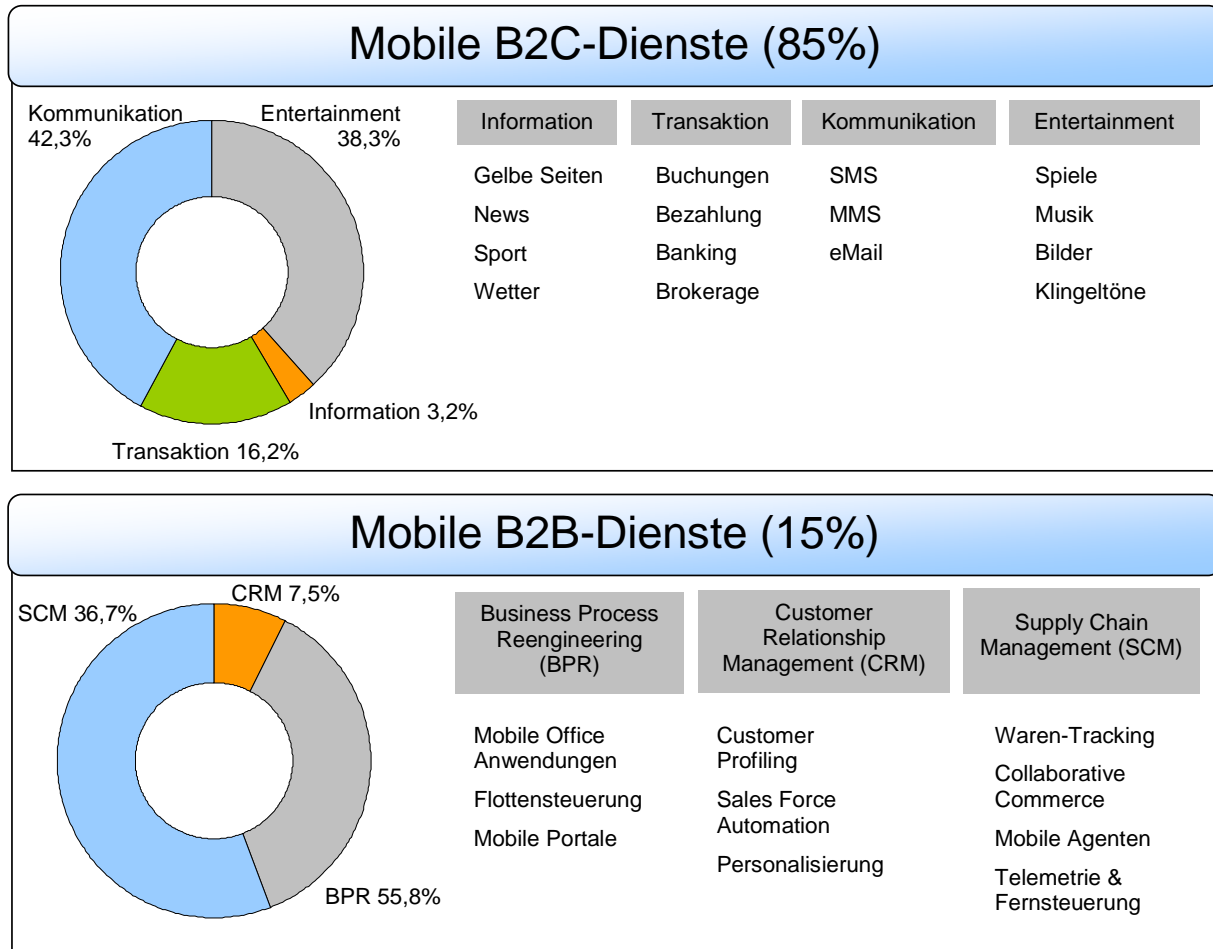


Abbildung 1: Umsatzanteile der Anwendungssegmente mobiler Datendienste in Europa¹

Mit der Einführung mobiler Anwendungen im Unternehmen sind zudem oftmals größere organisatorische Veränderungen und Geschäftsprozessanpassungen verbunden. Bei Themengebieten wie dem Supply Chain Management sind ebenfalls Lieferanten und Kunden einzubinden und entsprechende Schnittstellen zu schaffen. Dies begründet ebenfalls die langsamere Entwicklung von mobilen Anwendungen im Geschäftskundenbereich (vgl. Schmidt 2001, S. 257). Dennoch lohnt es, sich intensiver mit diesem Bereich zu befassen, denn Marktforscher erwarteten nicht nur ein starkes Wachstum (vgl. Detecon 2003) sondern gehen auch davon aus, dass das Marktvolumen des Geschäftskundenmarktes zehn bis zwölf mal so groß wie das des Privatkundenmarktes ist (vgl. Schmidt 2001, S. 257).

In dieser Arbeit sollen die Einsatzmöglichkeiten von mobilen Datendiensten in Unternehmen anhand einer Literaturstudie aufgedeckt und erfolgreiche Geschäftsmodelle in einer Fallstudienuntersuchung näher betrachtet werden. Zur genaueren Abgrenzung sollen dafür die technischen Grundlagen des mobilen Internets vorgestellt und der B2B-Bereich untersucht werden. Die nachfolgenden Fragestellungen sollen im Rahmen dieser Arbeit beantwortet werden:

- a) Welche Vorteile kann der Faktor ‚Mobilität‘ im Business-to-Business-Markt bringen?
- b) In welchen Bereichen ist die mobile Internetnutzung vorstellbar und sinnvoll?
- c) Welche Arten von Anwendungen sind in welchen Unternehmensbereichen tatsächlich bereits realisiert und erfolgreich im Einsatz?

Die Arbeit gliedert sich daher wie folgt: Im nachfolgenden Kapitel werden zunächst die Grundlagen der Arbeit gelegt. Dazu werden die Basiskomponenten des mobilen Internets geschildert sowie eine Abgrenzung des Business-to-Business-Markts vorgenommen. In Kapitel drei werden dann die Einsatzpotentiale von mobilem Internet im inner- und zwischenbetrieblichen Einsatz skizziert und die Implikationen des Einsatzes geschildert. Anschließend zeigt Kapitel vier anhand ausgewählter Fallstudien die realisierte Nutzung von mobilem Internet im Business-to-Business-Bereich auf, klassifiziert und bewertet diese. Kapitel fünf schließt diese Arbeit mit einem Fazit.

¹ Stand: 2005, nach: Detecon 2003, S. 6.

2 Grundlagen

2.1 *Mobiles Internet*

2.1.1 Begriffsabgrenzung

Der Begriff des mobilen Internets wird ungefähr seit dem Start des General Packet Radio Services (GPRS) im Jahr 2000 verwendet. GPRS war das erste Übertragungsverfahren im Mobilfunk, welches paketorientiert arbeitete und daher besonders gut für das ebenfalls paketorientierte Internet geeignet war (vgl. Roth 2005, S. 64f). Unter dem Titel „Mobiles Internet“ bewerben Mobilfunkanbieter oftmals den Zugriff auf das World Wide Web (WWW) mit mobilen Endgeräten, manchmal auch den Abruf von eMails. Eine einheitliche Definition herrscht nicht vor.

Folgt man den Ausführungen von Clement, so kann man unter mobilem Internet die „logische Synergie“ (Clement 2002, S. 26) zwischen zwei parallel rasant gewachsenen Technologien verstehen: dem Internet und dem Mobilfunk. Das Internet bietet beim Nutzer beliebte Dienste (z. B. eMail, WWW) und eine große Menge an Inhalten, ist aber relativ kompliziert zu erreichen. Diesen Internetzugang kann der Mobilfunk vereinfachen, denn statistisch gesehen besitzt jeder Deutsche ein Mobiltelefon (vgl. Bundesnetzagentur 2006, S. 70f) und viele führen es durchgängig eingeschaltet mit sich.

Die logische Synergie muss allerdings relativiert werden, da es sich beim mobilen Internet nicht einfach um die Nutzung bestehender Angebote im Internet mittels Mobilfunkgeräten handelt (vgl. Petersmann/Nicolai 2001, S. 32). Die Besonderheiten dieser Geräte und das deutlich unterschiedliche Rezeptionsverhalten der Nutzer von stationärem und mobilem Internet (vgl. Zobel 2001, S. 116) müssen berücksichtigt werden. Dennoch führt die zitierte Aussage zum Kern des Begriffs „Mobiles Internet“: Bei mobilem Internet handelt es sich um die mobile Nutzung von Internetdiensten und -protokollen über drahtlose Netzwerke.

2.1.1.1 Mobilität

Der Begriff der „Mobilität“ stammt vom lateinischen Wort *mobilitas* und bedeutet soviel wie Bewegung, Beweglichkeit (Duden 2006, Stichwort „Mobilität“). Spricht man von mobilem Internet, so meint man mit Mobilität in der Regel Endgerätemobilität, also die Beweglichkeit des genutzten Endgeräts. Küpper, Reiser und Schiffers differenzieren den Mobilitätsbegriff in primäre und sekundäre Mobilitätsformen, die insbesondere für den Mobilfunk relevant sind. Dabei subsumieren sie unter den primären Mobilitätsformen Endgeräte-, Personen-, Sitzungs-² und Dienstmobilität, bei den sekundären Mobilitätsformen stellen sie Intersystem- und Intrasystem-, sowie Intraorganisational- und Interorganisationalmobilität gegenüber (vgl. Küpper/Reiser/Schiffers 2004, S. 2). Diese Unterscheidung visualisiert Abbildung 2.

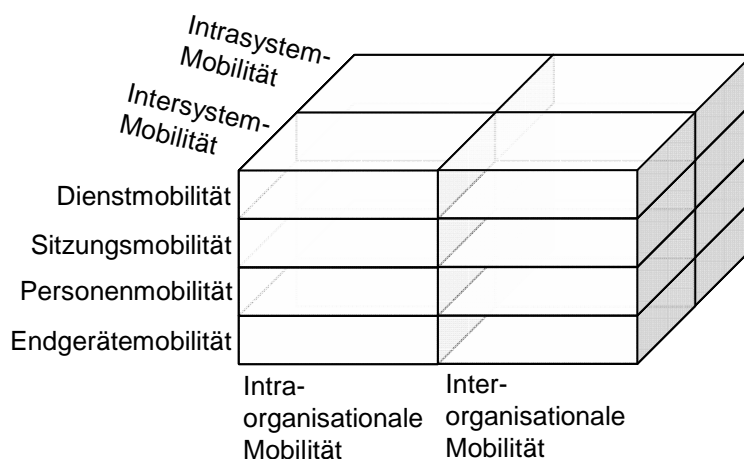


Abbildung 2: Mobilitätsformen³

Die primären Mobilitätsformen unterscheiden sich daran, welches Objekt räumlicher Bewegung unterliegen kann, ohne dass es seine Funktion verliert. Bei der Endgerätemobilität geht es um die Verlagerung des Ortes eines mobilen Geräts, wie z. B. PDA, MDA, Mobiltelefon oder Notebook. Ob ein Gerät aufgrund seiner Größe und seines Gewichts als mobil anzusehen ist, ist dabei auch subjektiv (vgl. Pree 2006, S. 1139). Unter Personenmobilität versteht man, dass eine Person zwischen Geräten wechseln kann und dabei ihre Identität gegenüber einem Netzwerk aufrechterhalten kann. Sitzungsmobilität meint die Möglichkeit, Sitzungen kurzfristig stoppen und auf andere Endgeräte verlagern zu können, um sie dort weiter zu verwenden. Dienstmobilität betrachtet das Ziel, dass Dienste unabhängig von Geräten, Netzwerkbetreibern und Netzwerkkarten zur Verfügung stehen. Dies

² Der Begriff der Sitzung (engl.: session) bezeichnet hier eine Folge von Interaktionen zwischen zwei Systemen, die einen gemeinsamen, über eine ID adressierbaren, Zustand haben (vgl. Burkhart 2005).

³ Nach: Küpper/Reiser/Schiffers 2004, S. 2.

wird auch als das „Anytime-Anywhere“-Paradigma bezeichnet (Küpper/Reiser/Schiffers 2004, S. 5).

Mit den sekundären Mobilitätsformen wird die Abhängigkeit der Mobilität von Organisationen oder Kommunikationssystemen betrachtet. Bei intraorganisationaler Mobilität können Endgeräte, Personen, Sitzungen und Dienste nur innerhalb eines Unternehmens oder im Bereich einer Betreiberfirma frei bewegen, bei interorganisationaler Mobilität ist dies auch übergreifend möglich. Intrasystemmobilität liegt vor, wenn die Beweglichkeit nur innerhalb eines Kommunikationssystems (bspw. einer Kommunikationstechnologie) möglich ist, andernfalls liegt Intersystemmobilität vor.

2.1.1.2 Internet

Beim Internet handelt es sich um ein weltweites Computernetzwerk auf Basis des TCP/IP-Kommunikationsprotokolls (vgl. Mertens et al. 2005, S. 43ff; Kerschbaumer 1998, S. 1). Bei den Netzwerkknoten kann es sich beispielsweise um Computer, Router oder Gateways handeln, die unterschiedliche Funktionen wahrnehmen. Das Internet entstand in den frühen 1970er Jahren in einer Forschungseinrichtung des amerikanischen Verteidigungsministeriums, der U.S. Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA). Das zentrale Ziel war die Entwicklung von ausfallsicheren, heterogenen Netzen die zur Sicherstellung der Ausfallsicherheit auf Paketvermittlung beruhten (vgl. Wirtz 2000, S. 238).

Wichtige und häufig genutzte Dienste des Internets sind (vgl. Laudon/Laudon/Schoder 2006, S. 359; Wirtz 2000, S. 239):

- **World Wide Web:** Das WWW basiert auf der Hypertext-Technologie (vgl. Stickel 1997b, S. 768) bei der Dokumente im speziellen HTML/XHTML-Format miteinander und mit weiteren Ressourcen (z. B. Grafiken, Videos) verknüpft werden (vgl. Schiffer/Tempel 2006, S. 1090). Zur Nutzung des World Wide Webs ist eine Clientsoftware, ein so genannter Webbrowser (z. B. Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox) erforderlich, der das Hypertext Transfer Protocol (HTTP) beherrscht (vgl. Kerschbaumer 1998, S. 18). Das WWW lässt sich mithilfe der Graphentheorie visualisieren: Dokumente und Medien sind Knoten, Hyperlinks stellen die Kanten zwischen ihnen dar.
- **Electronic Mail:** Bei eMail werden Nachrichten analog zur herkömmlichen Briefpost unter Verwendung von Rechnernetzen ausgeliefert. Es ist also eine asynchrone Kommunikation zwischen zwei oder mehreren Nutzern unabhängig von Raum und Zeit

möglich (vgl. Stickel 1997a, S. 223). Zur Nutzung ist ein eMail-Client notwendig, der zum Versenden von eMails das Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) und zum Abholen das Post Office Protocol (POP) oder das Internet Message Access Protocol (IMAP) beherrscht (vgl. Schiffer/Tempel 2006, S. 1089). Weitere Protokolle wie die direkte Nutzung eines proprietären Mailserver (z. B. Microsoft Exchange) sind ebenfalls denkbar.

- **Electronic Filetransfer:** Ziel des Electronic Filetransfer ist die Übertragung von beliebigen Dateien zwischen zwei Computern (vgl. Kerschbaumer 1998, S. 15). Wichtigstes Protokoll dafür ist das File Transfer Protocol (FTP, vgl. Schiffer/Tempel 2006, S. 1092), andere (verschlüsselte) Dateiübertragungsprotokolle sind z. B. Secure Copy (SCP) oder das SSH File Transfer Protocol (SFTP, vgl. UC 2007).

Weitere exemplarische Internetdienste sind DNS, Usenet, IRC, Gopher, Finger und Telnet/SSH. Zur Realisierung dieser Dienste existieren rund 500 Internetprotokolle, die auf dem IP-Protokoll basieren. Um die Aufgabentrennung zwischen den Protokollen zu visualisieren, verwendet man das in Abbildung 3 dargestellte TCP/IP-Referenzmodell, dessen Grundzüge in das später entstandene, detailliertere ISO/OSI-Referenzmodell eingeflossen sind (vgl. Stickel 1997b, S. 702f).

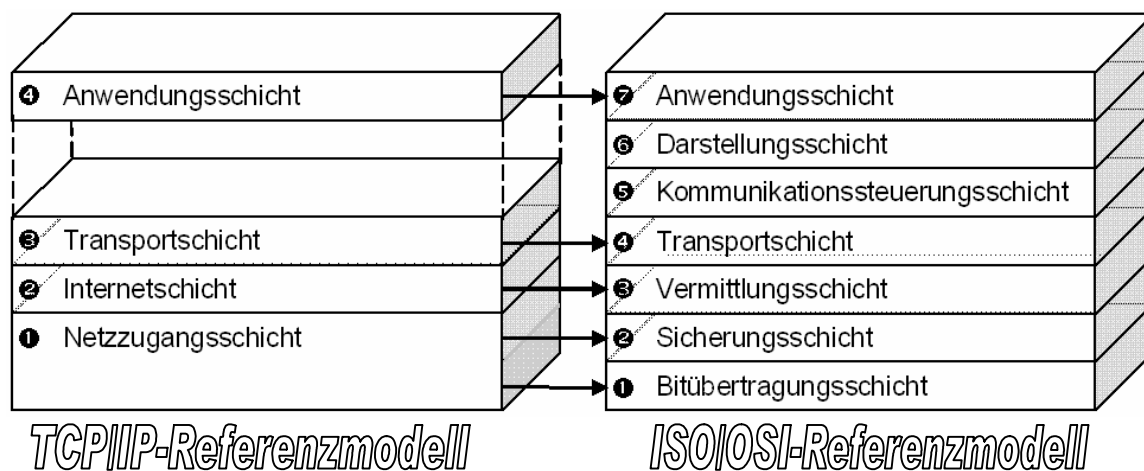


Abbildung 3: Gegenüberstellung von TCP/IP- und ISO/OSI-Referenzmodell⁴

⁴ Nach Tanenbaum 2003, S. 5, Hunt 1995, S. 9 und Steinmetz/Mühlhäuser/Welzl 2006, S. 433ff.

Die vier Stufen des Modells sind (vgl. Hunt 1995, S. 11ff; Black 1995, S. 10ff):

- **Netzzugangsschicht:** Die unterste Schicht des Referenzmodells sorgt für die Übertragung von Daten zwischen Geräten in einem Netzwerk. Mögliche Protokolle sind beispielsweise Ethernet, WLAN oder Token Ring.
- **Internetschicht (auch: Verbindungsschicht):** Auf dieser Ebene wird die kleinste Datenübertragungseinheit, das Datagram, definiert. Ebenfalls hier finden sich Adressierungs- und Routingmechanismen. Die Internetschicht wird durch das Internet Protocol, hauptsächlich in den Versionen IPv4 (32-Bit-Adressen) und IPv6 (128-Bit-Adressen) bestimmt (vgl. Liu et al. 1994, S. 8ff).
- **Transportschicht:** Wichtigstes Protokoll der Transportschicht ist das Transmission Control Protocol (TCP) welches eine Ende-zu-Ende-Verbindung zwischen zwei Endgeräten und somit die fehlerfreie Datenübertragung durch Fehlererkennung und -korrektur ermöglicht (vgl. Mocker/Mocker 1997, S. 43). Alternativ steht ebenfalls das verbindungslose User Datagram Protocol (UDP, vgl. Tanenbaum 2003, S. 5) zur Verfügung.
- **Anwendungsschicht:** Auf der obersten Schicht befinden sich diejenigen Protokolle, die die Transportschicht zur Datenübertragung nutzen und gleichzeitig Dienste anbieten, die der Benutzer direkt oder mit einem Clientprogramm nutzen kann (vgl. Hunt 1995, S. 23). Es existiert eine große Menge an Protokollen, die stetig weiter wächst. Bekannte Beispiele für Protokolle auf der Anwendungsschicht sind HTTP, FTP, SMTP, POP3, IMAP, Telnet, SSH, DNS und SNMP.

2.1.1.3 Einordnung in den Forschungskontext

Will man das Thema ‚Mobiles Internet‘ in den Forschungskontext einordnen, so findet sich vor allem ein Forschungsbereich, der sehr ähnlich ist: Der des ‚Mobile Computing‘. Mobile Computing ist ein Oberbegriff für alle Arbeiten, die mit einem mobilen Computer ausgeführt werden können. Mobile Computer sind dabei definiert als „nicht-ortsfeste Knoten in einem Rechnernetz“ (Pree 2006, S. 1135). Mobiles Internet ist somit eine Spezialform des Mobile Computing, bei der man vorrangig mit Mobiltelefonen, Smartphones und PDAs arbeitet. Diese stellen dabei nicht-ortsfeste Knoten in einem speziellen Rechnernetz, dem Internet, dar. Deshalb soll dieser Forschungsbereich nachfolgend geschildert werden.

Die Entstehung des Forschungsfelds „Mobile Computing“ lässt sich auf die frühen 1990er Jahre datieren. Sie wurde parallel zum Entstehen von Notebooks und der Möglichkeit, diese über drahtlose Netzwerktechniken anzubinden, vollzogen (vgl. Samulowitz 2002, S. 16). Mobile Computing stellt vor allem eine Erweiterung des Forschungsfelds „Verteilte Systeme“ dar. Ein verteiltes System ist „ein Zusammenschluss unabhängiger Computer, welches sich für den Benutzer als ein einzelnes System präsentiert“ (Seitz 2005, S. 14). Die Fragestellungen dazu leiten sich dabei vor allem aus der physikalischen Verbindung der Rechner, dem Ablauf der Kommunikation unter ihnen und der Sicherheit der Verbindung ab, aber auch verteiltes Rechnen gehört zu diesem Forschungsbereich.

Bei einem verteilten System im klassischen Sinn befinden sich die Computer an geografisch festen Orten und sind über Kabel miteinander verbunden. Beim Mobile Computing werden diesem Szenario mobile Computer mit drahtloser Netzwerkanbindung hinzugefügt. Daraus ergeben sich weitere Herausforderungen, die im Forschungsfeld des Mobile Computing untersucht werden.

Wichtige Themengebiete des Forschungsfelds Mobile Computing sind (vgl. Satyanarayanan 2001, S. 11):

- Mobile Netzwerke
- Informationszugriff
- Adaptive Anwendungen
- Energieeffizienz
- Ortsabhängigkeit

Der Bereich „**Mobile Netzwerke**“ umfasst dabei vor allem Fragestellungen wie Ad-hoc-Netzwerke, Mobilität zwischen Netzwerken (z. B. „Mobile IP“) oder die Anpassung von gängigen Netzwerkprotokollen wie dem Transmission Control Protocol (TCP) an die Gegebenheiten von Funknetzen. Unter „**Informationszugriff**“ werden Techniken wie bandbreitenorientierter Informationszugriff, Arbeiten bei getrennter Netzwerkverbindung und Konsistenzprüfung von Daten betrachtet. **Adaptive Anwendungen** passen ihr Ressourcenmanagement an die technische Umgebung an oder nutzen Proxy-Server um zu verwendende Daten an die aktuelle Netzwerkverbindung, Hardware und Software anzupassen (vgl. Fox 1996, S. 160). Unter „**Energieeffizienz**“ werden Methoden zusammengefasst, um eine vorgegebene Leistung mit möglichst wenig Energie zu erreichen, was bei mobilen Computern ein wichtiges Ziel ist. Dazu gehört die Möglichkeit, Programmabläufe an den Energievorrat anzupassen (vgl. Flinn/Satyanarayanan 1999, S. 48)

und ggf. Prozessorleistung und Speicherverbrauch zu reduzieren. Bei der „**Ortsabhängigkeit**“ sind Ortungsverfahren wie Satellitenortung oder Triangulationsverfahren in zellularen Netzen gefragt, ebenso wie die Berücksichtigung der aktuellen geografischen Position durch Anwendungen (vgl. Schilit/Adams/Want 1994, S. 85).

Mobile Computing ist aber nicht nur eine Erweiterung eines Forschungsfelds sondern gleichsam eine wichtige Grundlage für ein Weiteres: das Forschungsfeld des „Ubiquitous Computing“. Ubiquitous Computing ist definiert als die „direkte oder indirekte Nutzung computerbasierter Anwendungssysteme in möglichst vielen Situationen (z. B. Orte, Zeiten, Tätigkeiten) eines Benutzers“ (Fahrnair 2005, S. 5). Dieses Forschungsfeld zielt also stark auf die Allgegenwart von Computern ab, die effektiv für den Benutzer unsichtbar werden sollen (vgl. Weiser 1993, S. 71).

Die Einordnung von Mobile Computing in den Forschungskontext visualisiert Abbildung 4, sie stellt es als Erweiterung des Forschungsfelds „Verteilte Systeme“ und als Untermenge des Forschungsfelds „Ubiquitous Computing“ dar.

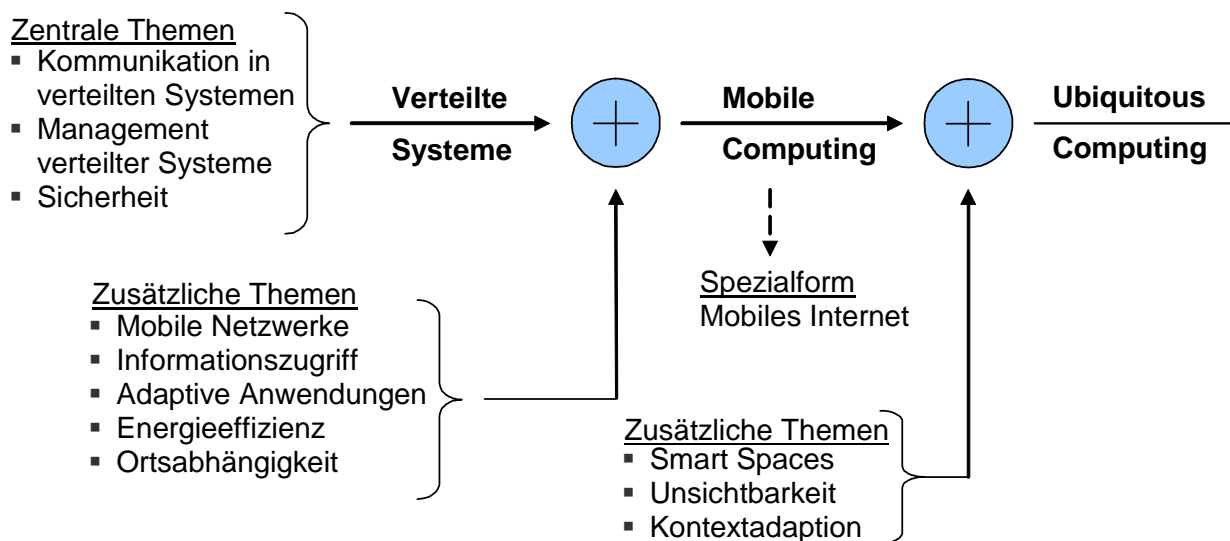


Abbildung 4: Einordnung von Mobile Computing im Forschungskontext⁵

Die Einordnung ist dabei nicht vollständig trennscharf, da Elemente des Ubiquitous Computing wie die Erzeugung von Smart Spaces durch z. B. Markierung mit NFC-Tags oder die Kontextadaption, verstanden als „eine explizite Anpassung des beobachtbaren Verhaltens

⁵ Nach: Satyanarayanan 2001, S. 11 und Samulowitz 2002, S. 12.

oder des inneren Zustands eines Systems an seinen Kontext“ (Fahrmaier 2005, S. 265), auch im Mobile Computing und vor allem im mobilen Internet eine wichtige Rolle spielen.

Kontextadaption ist eine Erweiterung des im Mobile Computing untersuchten Bereichs ‚Adaptive Anwendungen‘, bei dem nicht nur die Anwendung sondern auch der Inhalt an die Umgebung angepasst werden. Dies ist insbesondere aufgrund zentralen Beschränkungen bei mobilen Endgeräten nötig: Gering dimensionierte Bildschirme, wenig Rechenleistung und unbequeme Bedienung (vgl. Kaspar/Diekmann/Hagenhoff 2007, S. 124).

Preisverfall bei und Weiterentwicklung von Hardware	Das Moore'sche Gesetz (vgl. Moore 1965, S. 114) vom exponentiellen Wachstum der Leistung von Mikroprozessoren gilt immer noch und führt somit weiterhin zu fallenden Preisen und höherer Leistungsfähigkeit.
Weiterentwicklung von Software	Es wird immer mehr spezielle Software für mobile Anwendungen entwickelt (z. B. Java 2 Platform, Micro Edition).
Sinkender Energieverbrauch von Hardware	Bei gleich bleibender Leistung und Funktionalität von Mikroprozessoren sinkt der Energieverbrauch.
Preisverfall bei Telekommunikationsdienstleistungen	Prognosen zufolge verdreifacht sich die Bandbreite der Kommunikationsnetzwerke in den nächsten Jahren alle zwölf Monate.
Standards	Standards mit breiter Akzeptanz wie XML ⁶ begünstigen die Entwicklung von Mobile Computing.

Tabelle 1: Mobile Computing begünstigende Entwicklungen⁷

Beim Mobile Computing handelt es sich nicht mehr um ein besonders junges Forschungsfeld, seine Ergebnisse haben mittlerweile Anwendung in der Industrie gefunden und mobiles Rechnen ist in vielen Lebensbereichen weit verbreitet. Die schnelle Verbreitung von Mobile Computing ist vor allem Verbesserungen im Bereich der Hardware, Software und Kommunikationsnetze zu verdanken.

Einen Überblick über diese Entwicklungen gibt Tabelle 1.

⁶ XML steht für Extensible Markup Language und bezeichnet einen W3C-Standard zur Dokumentenauszeichnung (vgl. Harold/Means 2005, S. 3).

⁷ Nach Diekmann/Hagenhoff 2003, S. 1.

2.1.2 Komponenten des mobilen Internets

Um Internetdienste und -protokolle mobil nutzen zu können, sind mehrere Komponenten nötig, die sich in einer Schichtenarchitektur darstellen lassen. Diese ist in Abbildung 5 dargestellt.

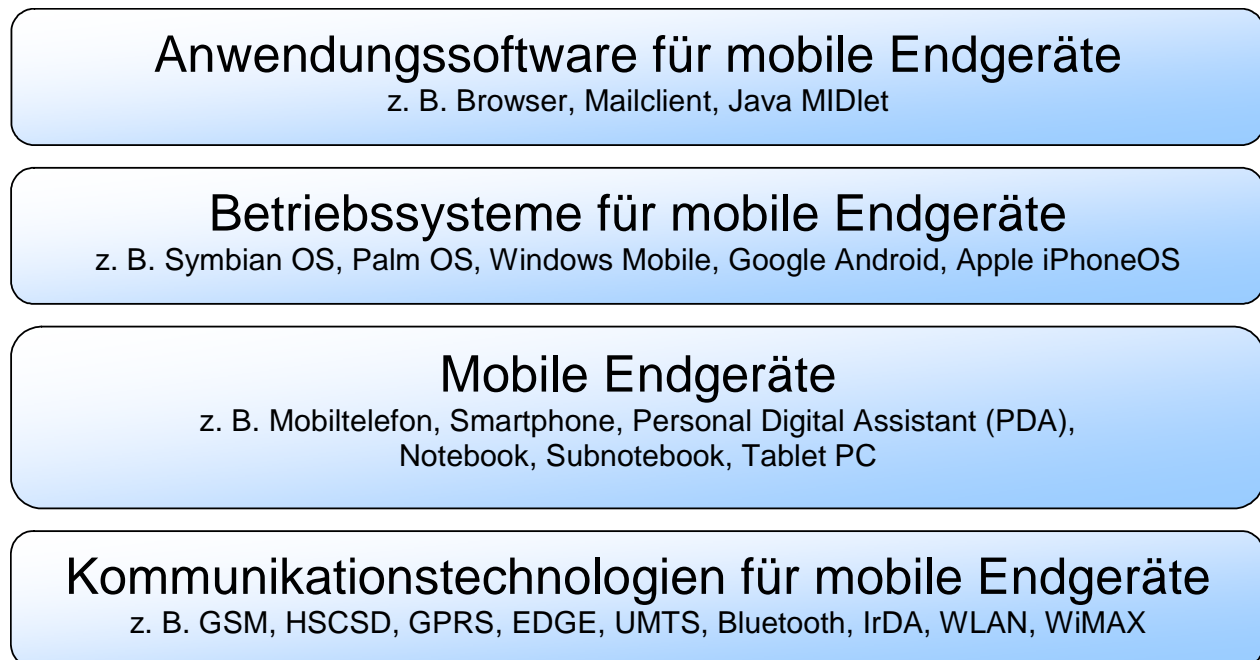


Abbildung 5: Schichtenarchitektur für mobile Dienste⁸

Diese Komponenten, bestehend aus Funktechnologien, Hardware und Software, sollen in den nachfolgenden Abschnitten erläutert werden.

2.1.2.1 Kommunikationstechnologien für mobile Endgeräte

Die unterste Schicht der aufgezeigten Schichtenarchitektur wird durch die mobilen Kommunikationstechnologien dargestellt. Sie sorgen für die Verbindung von mobilen Endgeräten untereinander bzw. für die Anbindung an Rechnernetze wie das Internet. Mobile Kommunikationstechniken lassen sich auf verschiedene Arten charakterisieren. Häufig findet sich eine Einteilung nach der Reichweite der Technologie in Weitverkehrsnetze (flächendeckende zellulare Systeme, nahezu ubiquitär verfügbar), lokale Netze (einzelne, unverbundene Funkzellen mit begrenzter Reichweite) und Piconetze (Kleinstnetze mit minimaler Reichweite, vgl. Baumgarten 2002, S. 110; Eckert 2003, S. 91ff). Auch eine Unterteilung anhand der maximal verfügbaren Bandbreite zur Übertragung von Daten (vgl. Pham 2002, S. 4ff) ist aufgrund der hohen Relevanz für die Umsetzbarkeit mobiler Anwendungen sinnvoll.

Stellt man die mobile Nutzung in den Vordergrund, so lassen sich die Möglichkeiten, ein mobiles Endgerät an ein Netzwerk anzuschließen in drei Kategorien unterteilen (vgl. WiMAX-Forum 2005, S. 17):

- **Nomadischer Netzzugang** (drahtlos oder per Kabel): Das Gerät ist für die Dauer des Netzwerkszugriffs stationär, während der Bewegung existiert keine Verbindung. Handover-Funktionalität, also der automatische Wechsel zu einer anderen Netzwerkbasisstation, ist nicht erforderlich.
- **Portabler Netzzugang** (drahtlos): Das Gerät hält eine Datenverbindung aufrecht, während der Nutzer sich mit Schrittgeschwindigkeit bewegt. Es existiert eine einfache Handover-Funktionalität, bei der Unterbrechungen kurzzeitig auftreten können.
- **Mobiler Netzzugang** (drahtlos): Während der Nutzer sich mit Fahrzeuggeschwindigkeit bewegt, hält das Gerät eine Datenverbindung aufrecht. Volle Handover-Funktionalität ist vorhanden.

Für **nomadischen Netzzugang** kommen kabelgebundene Netzwerktechnologien wie Ethernet (IEEE 802.3) und PC-Direktverbindungen über FireWire (IEEE 1394) oder den Universal Serial Bus (USB) genauso in Frage, wie drahtlose Technologien wie z. B. Wireless LAN (WLAN, IEEE 802.11), WiMAX (IEEE 802.16-2004), Bluetooth (IEEE 802.15, vgl. Pham 2002, S. 4ff) oder Infrarot (IrDA).

Portabler und mobiler Internetzugang wird in der Regel über zellulare Netze wie das Global System for Mobile Communications (GSM, vgl. Michelsen/Schaale 2002, S. 30ff), Universal Mobile Telecommunications System (UMTS, vgl. Eckert 2003, S. 92f) oder das auf dem „Code Division Multiple Access“-Verfahren basierende CDMA2000 (vgl. Lehner 2003, S. 75) und ihre Erweiterungen für Datenverkehr wie das General Packet Radio Service (GPRS), High Speed Circuit Switched Data (HSCSD), High Speed Downlink Packet Access (HSDPA) oder Enhanced Data Rates for GSM Evolution (EDGE) abgewickelt (vgl. Lehner 2003, S. 27ff). In Konkurrenz dazu stehen WiMAX (IEEE 802.16e) und satellitenbasierte Datenübertragungstechnologien.

⁸ Eigene Darstellung, angelehnt an Baumgarten 2002, S. 108ff.

2.1.2.2 Mobile Endgeräte

In der Schicht der mobilen Endgeräte sind jene Hardware-Komponenten zusammengefasst, die der Benutzer zur Nutzung des mobilen Internets direkt bedient. Es sind somit mobile Computer, welche man auch als „nicht-ortsfeste Knoten in einem Rechnernetz“ (Pree 2006, S. 1135) definieren kann.

Als Endgerät im Sinne des mobilen Internets und somit des Mobile Computing⁹ kommen alle Maschinen zur elektronischen Datenverarbeitung in Frage, die zwei Kriterien erfüllen: Sie müssen mobil sein, ihr geografischer Standort muss sich also (ohne größeren Aufwand) verändern lassen und sie müssen an ein Rechnernetz angeschlossen werden können. Die genannten Bedingungen erfüllen mittlerweile viele Geräte: von Kleincomputern wie z. B. MP3-Playern über Mobiltelefone, Personal Digital Assistants (PDA) bis hin zu Notebooks. Zu berücksichtigen sind auch Mischformen wie z. B. Kombinationen aus PDA und Mobiltelefonen, sogenannte Mobile Digital Assistants (MDA). Auf dem Markt mobiler Endgeräte ist zunehmend eine funktionale Konvergenz zu beobachten, bei der verschiedene Endgeräte wie Mobiltelefone, PDA, MP3-Player und Kameras zu einem Endgerät, oft als Smartphone bezeichnet, verschmelzen (vgl. Hess/Rauscher 2006, S. 4f).

Um die Unterschiede zwischen den verschiedenen Arten von mobilen Computern zu erkennen, ist es möglich, mobile Rechner anhand von vier relevanten Merkmalen zu vergleichen: Größe und Gewicht, Ausgabemedium, Eingabemedium und Rechnerressourcen (vgl. Pree 2006, S. 1138).

	Größe und Gewicht			Ausgabemedium			Eingabemedium			Rechnerressourcen		
	sehr kompakt	kompakt	tragbar	sehr eingeschränkt	eingeschränkt	vollwertiges Display	wenige Tasten	eingeschränkte Tastatur	vollwertige Tastatur	sehr eingeschränkt	eingeschränkt	universell
MP3-Player												
Mobiltelefon												
PDA/MDA												
Notebook												

Abbildung 6: Relevante Merkmale von mobilen Computern

⁹ Vgl. die Definitionen des mobilen Internets und Mobile Computing in den Abschnitten 2.1 und 2.1.1.3.

An den in Abbildung 6 abgetragenen Eigenschaften sind die Leistungsunterschiede von mobilen Computern erkennbar: Während Kleinsteräte sehr kompakt sind und nur sehr eingeschränkte Ein- und Ausgabemöglichkeiten sowie geringe Rechnerressourcen haben, sind Notebooks von der Leistung her mit stationären PCs nahezu vergleichbar. Die zentralen Beschränkungen bei mobilen Computern sind in der Regel: Anzeige, Speicher, Arbeitsspeicher, Prozessorleistung, Eingabemöglichkeiten und Energievorrat.

2.1.2.3 Betriebssysteme für mobile Endgeräte

Ebenso wie bei stationären Rechnern ist es auch bei mobilen Endgeräten sinnvoll, grundlegende Funktionen eines Computers in einer basalen Anwendung, dem Betriebssystem, zu realisieren. Aufgaben dieser Anwendung sind unter Anderem die Koordination und Zuteilung von Betriebsmitteln (Prozessor, Hauptspeicher, Peripheriegeräte), Bereitstellung von Schnittstellen für den Benutzer (GUI) und Anwendungsprogramme (API), verbergen technischer Einzelheiten (Abstraktion) und Dateiverwaltung (vgl. Mertens et al. 2005, S. 22f; Borrmann 2006, S. 664).

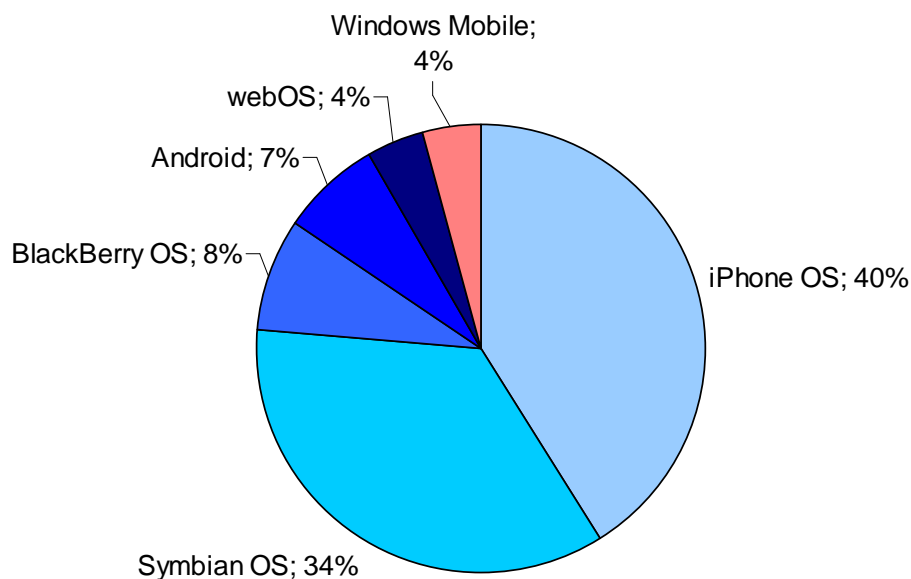


Abbildung 7: Marktanteile mobiler Betriebssysteme bei Smartphones¹⁰

Für mobile Endgeräte existiert eine Vielzahl von Betriebssystemen die bei verschiedenen Endgeräteklassen unterschiedlich hohe Marktanteile aufweisen. Dies ist insbesondere aufgrund der unterschiedlichen Schwerpunktsetzung der Hersteller (z. B. Ausrichtung von Palm Inc. auf PDAs) der Fall. Ein Beispiel für die Verteilung von Marktanteilen zeigt Abbildung 7 anhand des Weltmarkts für Smartphones auf.

¹⁰ Stand: 2009, nach: Admob 2009.

Da auf Notebooks in der Regel dieselben Betriebssysteme wie auf stationären Computern zu finden sind, sollen diese im Nachfolgenden nicht betrachtet werden. Mobile Betriebssysteme lassen sich nach der Gebundenheit an Gerätehersteller klassifizieren. Dies stellt Abbildung 8 dar. Geräteherstellerabhängige Betriebssysteme sind nur auf den Endgeräten der jeweiligen Hersteller verfügbar.

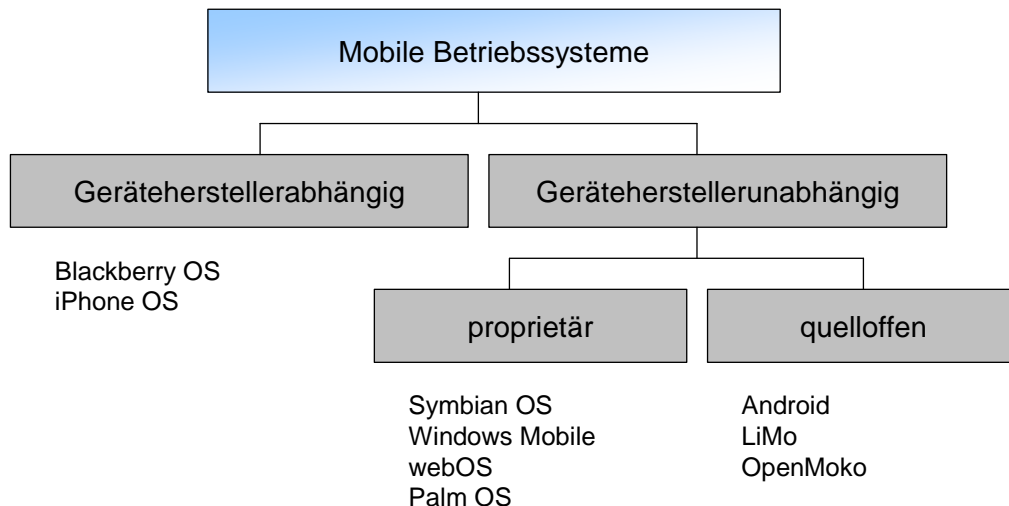


Abbildung 8: Taxonomie mobiler Betriebssysteme

Geräteherstellerunabhängige Betriebssysteme werden von Geräteherstellern, reinen Softwarefirmen oder Kooperationen produziert, stehen dann aber für verschiedene Endgeräte zur Verfügung. Diese Klasse an mobilen Betriebssystemen unterteilt sich weiter anhand der Frage, ob der Quellcode frei verfügbar ist (quelloffenes Betriebssystem) oder nur dem Betriebssystemhersteller zur Verfügung steht (proprietäres Betriebssystem). Zur Erläuterung sollen die Taxa aus Abbildung 8 anhand der am meisten genutzten Betriebssysteme im Smartphonemarkt (vgl. Abbildung 7) sowie verwandter Systeme konkretisiert werden.

Geräteherstellerabhängig: iPhone OS, Blackberry OS

Das iPhone OS ist eine Abwandlung von Apples Mac OS X für mobile Endgeräte. Es wurde im Juni 2007 auf der Mac Expo vorgestellt (vgl. Kremp 2007). Das Betriebssystem ist herstellerabhängig und wird nur von Apple auf seinen iPhones und iPod-MP3-Playern verwendet (vgl. Bachfeld 2009). Für die Anwendungsentwicklung auf iPhones gibt es zwei Möglichkeiten: Zum Einen können Anwendungen in Objective-C¹¹ programmiert sein, dann werden sie über die Software iTunes und den Apple AppStore lokal auf dem Endgerät installiert (vgl. Apple 2009). Andererseits können Anwendungen auch als spezielle Webanwendungen im mitgelieferten Apple Safari-Browser laufen (vgl. Mossberg/Boehret

¹¹ Objectiv-C (kurz: objC) ist eine objektorientierte Programmiersprache die durch Erweiterung der Sprache C entstanden ist. Sie wird in allen Mac OS X-Derivaten genutzt, so auch auf dem iPhone (vgl. Apple 2009).

2007). Derzeit sind mehr als 85.000 native Anwendungen und mehr als 4.000 Webanwendungen für das iPhone verfügbar (vgl. Apple 2009a, Apple 2009b).

Das von Research in Motion (RIM) hergestellte Betriebssystem Blackberry OS ist proprietär und wurde speziell für die Blackberry-Geräteserie entwickelt, die durch ihre Push-Mail-Funktionalität weite Verbreitung gefunden hat (vgl. INAR 2008). Anwendungen, die auf dem Endgerät laufen sollen, müssen in Java programmiert und signiert werden. Derzeit sind rund 1.500 Business-Anwendungen (vgl. Rüdiger 2007) für den Blackberry verfügbar. RIM plant jedoch derzeit, seine Ausrichtung auf Geschäftskunden aufzugeben und auch den Privatkundenmarkt zu bedienen (vgl. Computerwoche 2008).

Geräteherstellerunabhängig, proprietär: Symbian OS, Windows Mobile, webOS/Palm OS

Microsoft begann im Jahr 1995 ein Betriebssystem für mobile Endgeräte zu entwickeln: Windows CE (vgl. Pham 2002, S. 30). Die Software trägt mittlerweile den Namen Windows Mobile und ist in drei Versionen für verschiedene Endgeräteklassen verfügbar (vgl. Lüders 2007). Windows Mobile ist proprietär und wird von vielen Endgeräteherstellern wie Hewlett-Packard, Fujitsu-Siemens, Asus oder HTC lizenziert (vgl. INAR 2007). Anwendungen für Windows Mobile werden mit Hilfe der .NET-Plattform entwickelt. Diese ist grundsätzlich sprachneutral, Microsoft selbst liefert die Möglichkeit, Anwendungen in C#, C++ und Visual Basic zu verfassen.

Um einer Dominanz von Microsoft bei mobilen Endgeräten zu entgehen, gründeten Mobiltelefonhersteller (unter Anderem Nokia, Ericsson, Motorola und Toshiba) 1998 zusammen mit Psion ein Joint Venture (vgl. Michelsen/Schaale 2002, S. 59). Ziel war die Entwicklung eines Betriebssystems auf Basis von Psions EPOC: Symbian OS (vgl. Pham 2002, S. 29). Symbian ist ebenfalls proprietär, wird von führenden Herstellern lizenziert und ist unter anderem deshalb das am weitesten verbreitete mobile Betriebssystem (vgl. Symbian 2007). Im Juni 2008 erklärten Nokia, Sony Ericsson, Motorola und NTT DoCoMo per Presseerklärung, dass sie ihre Produkte Symbian OS, S60, UIQ¹² and MOAP(S)¹³ verschmelzen und innerhalb von zwei Jahren als Open-Source-Software verfügbar machen wollen (vgl. Nokia 2008). Anwendungen auf Symbian-Geräten werden in C++, Java, Flash Lite, OPL¹⁴ oder Python verfasst (vgl. König 2007).

¹² User Interface Quartz (UIQ) ist eine Entwicklungsplattform mit Benutzerschnittstellenbibliothek für Smartphones. Sie wurde von UIQ Technology entwickelt, welches eine Tochterfirma von Symbian ist (vgl. UIQ 2009).

¹³ Die Mobile Oriented Applications Platform (MOAP) ist eine Softwareplattform für mobile Endgeräte von NTT DOCOMO. Sie teilt sich in eine Symbian-spezifische Variante „(S)“ und einen Entwicklungsstrang für Linux-basierte Endgeräte „(L)“ (vgl. NTT 2009).

¹⁴ Die Open Programming Language (OPL) ist eine speziell für Symbian OS entwickelte interpretierte

Palm Computing brachte 1996 einen ersten PDA mit eigenem Betriebssystem, Palm OS, auf den Markt (vgl. Handhirn 2007). Das System wurde zunächst nur auf eigenen Endgeräten zum Einsatz gebracht, später jedoch auch von Firmen wie Handspring oder Qualcomm lizenziert (vgl. Pham 2002, S. 30). Aufgrund seiner hohen Verbreitung im PDA-Markt existieren rund 29.000 Anwendungen für Palm OS (vgl. Rüdiger 2007). Aufgrund der technischen Weiterentwicklungen im Bereich der Mobilfunknetze und Lokalisationstechnologien entschied sich Palm Computing, Palm OS zu verwerfen und ein neues Betriebssystem zu entwickeln. Der Palm OS-Nachfolger mit dem Namen webOS wurde im Januar 2009 auf der CES vorgestellt (vgl. Nexave 2009). Das besondere daran ist, dass Anwendungen ausschließlich in HTML, CSS und JavaScript entwickelt werden und in einem selbst entwickelten, auf WebKit¹⁵ basierenden, Browser ablaufen (vgl. Palm 2009, Allen 2009). Anwendungen für webOS können im webOS App Catalog bezogen werden, dieser enthält jedoch bisher nur sehr wenige Anwendungen. Jedoch können mit Hilfe eines Emulators auch Anwendungen, welche für PalmOS geschrieben worden sind, in webOS ablaufen (vgl. NexAve 2009).

Geräteherstellerunabhängig, quelloffen: Android, LiMo

Als quelloffene, geräteherstellerunabhängige Betriebssysteme stehen mehrere Derivate des von stationären Computern bekannten Systems Linux zur Verfügung. Linux wurde 1991 von Linus Torvalds entworfen und wird mittlerweile von Unternehmen, Non-Profit-Organisationen und Privatpersonen weltweit weiterentwickelt (Holz/Schmitt/Tikart 2001, S. 23f). Der Quellcode ist frei verfügbar und kann jederzeit geprüft und geändert werden. Jeder Endgerätehersteller kann das System an seine Bedürfnisse anpassen und ohne Lizenzierung verwenden. Es existieren viele parallele Versuche, Linux auf mobilen Endgeräten stärker zu verbreiten (vgl. Vaske 2007); die wichtigsten mobilen Linux-Versionen, Android und LiMo, werden von Unternehmensnetzwerken entwickelt, um möglichst schnell ein marktreifes und weit verbreitetes System zu erzielen.

Android wird von der Open Handset Alliance erstellt, der Unternehmen wie Google, eBay, HTC, T-Mobile, NTT DoCoMo, Motorola und Texas Instruments angehören (vgl. OHA 2008a). Mit der Bekanntgabe der Netzwerkgründung im November 2007 wurde ebenfalls ein Emulator für das komplette Betriebssystem zur Verfügung gestellt. Android ist von Grund auf offen

Programmiersprache, die ähnlich BASIC ist (vgl. Sourceforge 2009).

¹⁵ WebKit ist eine Open-Source-Rendering-Engine für Webbrowser. Browser die darauf basieren sind z. B. Apple Safari, Google Chrome, sowie die mobilen Browser der Betriebssysteme Android, Openmoko, webOS und der Nokia S60-Serie (vgl. WebKit 2009, WebKit 2009a).

konzipiert und unterscheidet nicht zwischen Systemprogrammen und Anwendungsprogrammen, daher können alle Programmierer die vollen Systemfunktionalitäten ausschöpfen (vgl. OHA 2008b).

Die LiMo Foundation wurde Anfang 2007 von Firmen wie Motorola, NTT DoCoMo, NEC, Samsung, Panasonic, Vodafone und Orange gegründet (vgl. LiMo 2008). LiMo soll proprietär entwickelte Software mit Open-Source-Software zusammenführen und so Kosten und Zeit der Markteinführung neuer mobile Endgeräte reduzieren. Erste Endgeräte mit LiMo wurden Anfang 2008 präsentiert (vgl. ebd.).

Das erste Linux-Betriebssystem, welches auf einem mobilen Endgeräte für Endanwender erwerbbar war, war im Jahr 2008 das System „OpenMoko“ von der gleichnamigen Herstellerfirma (vgl. Dölle 2008). Als Entwicklungszweig einer bestehenden Linuxdistribution ist „Ubuntu Mobile Edition“ zu sehen, welche ebenfalls in 2008 freigegeben worden ist (vgl. Kleijn 2008).

2.1.2.4 Anwendungssoftware für mobile Endgeräte

Eine Anwendungssoftware ist ein in einer Programmiersprache verfasstes Computerprogramm, welches auf einem Rechner ausführbar und anwendernah ist (vgl. Mertens et al. 2005, S. 29ff). Es dient der Lösung einer bestimmten Aufgabe und muss im mobilen Bereich in der Lage sein, drahtlos mit anderen Computersystemen zu kommunizieren (vgl. Lehner 2003, S. 5) und auf einem mobilen Endgerät genutzt werden können.

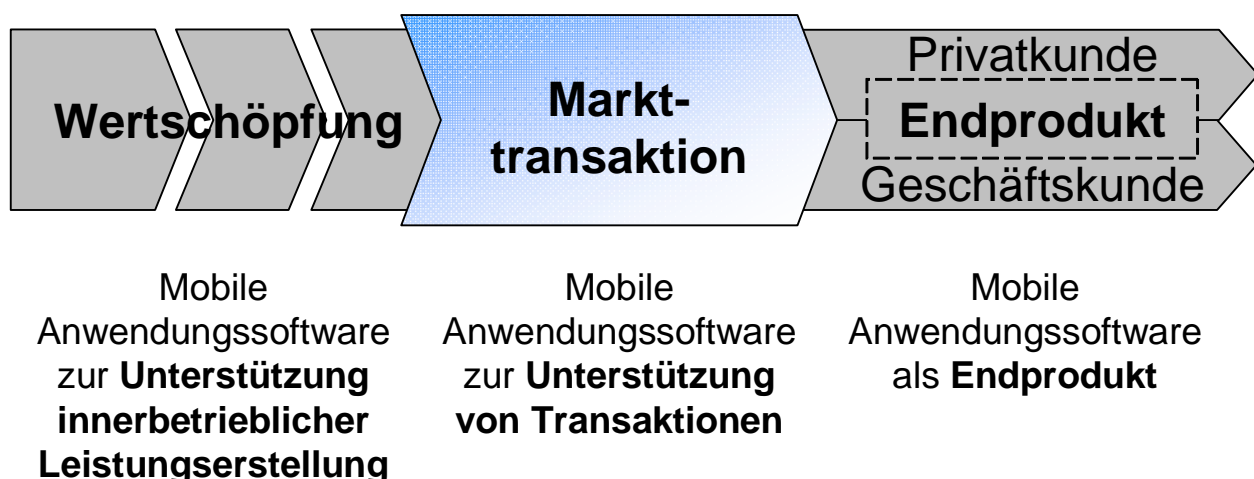


Abbildung 9: Einsatzgebiete mobiler Anwendungssoftware aus betriebswirtschaftlicher Sicht¹⁶

¹⁶ Nach: Hess et al. 2005, S. 9

Als Anwendungsbereich für mobile Anwendungssoftware können im geschäftlichen Bereich z. B. allgemein Mobile Business und Mobile Commerce identifiziert werden. Der Begriff des Mobile Business bezeichnet „die Gesamtheit aller Aktivitäten, Prozesse und Anwendungen im Unternehmen, welche mit mobilen Technologien durchgeführt oder unterstützt werden“ (Lehner 2003, S. 6). Im Mobile Business kann mobile Anwendungssoftware zur Verbesserung bestehender Geschäftsprozesse oder zur Erschließung neuer Geschäftsfelder beitragen. Beim Mobile Commerce als Spezialfall des Electronic Commerce („elektronischer Handel“, Handel über Datennetze) wird direkt Handel über drahtlose Kommunikation auf mobilen Computern abgewickelt (vgl. Herden 2004, S. 86).

Mobile Anwendungssoftware lässt sich aus betriebswirtschaftlicher Sicht in drei Kategorien einordnen: Sie kann für die innerbetriebliche Leistungserstellung bestimmt sein, Markttransaktionen unterstützen oder selbst Endprodukt sein (vgl. Abbildung 9).

Anwendungssoftware kann dabei entweder ein Endprodukt für einen Kunden sein (B2C, z. B. ein Spiel für ein Mobiltelefon) oder wiederum in einem anderen Unternehmen der innerbetrieblichen Leistungserstellung oder für Markttransaktionen dienen (B2B, z. B. mobiler Zugriff auf Kundendaten).

Anwendungssoftware, welche auf mobilen Endgeräten ausgeführt wird, hat einige Vorteile, welche sich insbesondere aus den Eigenschaften der Endgeräte ergeben. Diese sind in Tabelle 2 abgetragen.

Ortsunabhängigkeit	Mobile Endgeräte können unabhängig vom geographischen Standort verwendet werden.
Vertrautheit	Mobiltelefone sind einfach zu bedienen und durch ihre weite Verbreitung/Akzeptanz stellen sie für viele Nutzer eine gewohnte Umgebung dar.
Erreichbarkeit	Nutzer sind jederzeit erreichbar und können z. B. über Push-Mail, SMS/MMS oder Anrufe angesprochen werden.
Sofortige Verfügbarkeit	In der Regel bleiben mobile Endgeräte dauerhaft eingeschaltet und sind somit ad-hoc nutzbar.
Personalisierbarkeit	Mobile Endgeräte werden zumeist nur von einer Person verwendet. Personen sind damit exakt identifiziert und können gezielt angesprochen werden.
Identifizierbarkeit	Durch die Verwendung von Subscriber-Identification-Modulen (SIM) können Transaktionen einer real existierenden Person zweifelsfrei zugeordnet werden. Dadurch ergibt sich eine hohe Sicherheit.

Tabelle 2: Charakteristische Eigenschaften mobiler Endgeräte¹⁷

¹⁷ Nach: Lehner 2003, S. 10ff.

Aufgrund dieser Eigenschaften eignet sich mobile Anwendungssoftware für vielfältige Aufgaben, von an den Aufenthaltsort des Benutzers angepassten Diensten (Location-based Services, LBS), über die Beschleunigung von Geschäftsprozessen (vgl. Eckert 2003, S. 99f) bis zum mobilen Bezahlen (vgl. Eisenmann/Linck/Pousttchi 2004, S. 51).

	Substitutive Anwendungssoftware	Innovative Anwendungssoftware
Business-to-Consumer (B2C)	Mobiler Vertrieb, Mobile Banking, One-to-one-Marketing, Mobile Portale	Location Based Services, Sicherheitsdienste, personalisierte Dienste, Fernwartung
Business-to-Business (B2B)	Mobiler Zugang zum Extranet, Mobile Lager- und Transportüberwachung, Mobile Ordering	
Business-to-Employee (B2E)	Mobile Learning, Mobile Office, Software für zeitnahe Informationsversorgung	Individualisierter Reiseplaner, Software zur Unterhaltung/Motivation

Tabelle 3: Beispiele für substitutive und innovative Anwendungssoftware¹⁸

Mobile Anwendungssoftware kann stationäre Lösungen ersetzen (substitutive Anwendungen) oder durch die genannten Vorteile und Charakteristiker neue Anwendungen generieren (innovative Anwendungen, Picot/Neuburger 2002, S. 63). Tabelle 3 zeigt exemplarisch substitutive und innovative Anwendungen geordnet nach der Art der beteiligten Subjekte.

2.2 Business-to-Business-Markt

Die vorliegende Arbeit betrachtet die speziellen Einsatzpotentiale des mobilen Internets im Business-to-Business-Bereich. Aus diesem Grund sollen nachfolgend der Begriff B2B erläutert, der Business-to-Business-Markt abgegrenzt und die Besonderheiten des Marktes dargestellt werden.

2.2.1 Begriffsdefinition

Die in der Wirtschaftswelt häufig gebrauchte Abkürzung B2B bedarf auf den ersten Blick keiner Definition, da sie intuitiv und eingängig ist. Business-to-Business charakterisiert oberflächlich betrachtet beliebige Beziehungen zwischen Unternehmen. Bei Hinzunahme einschlägiger Literatur stellt sich die Sachlage jedoch anders dar: Der Begriff des B2B wird durchgängig in Verbindung mit elektronischen Übertragungstechnologien gesehen und in

¹⁸ Nach: Wiedmann/Buckler/Buxel 2000 und Picot/Neuburger 2002, S. 63.

verschiedenen Zusammenhängen unterschiedlich genutzt. Eine Auswahl von Definitionen zeigt Tabelle 4.

„B2B oder Business to Business umfasst alle Leistungsbeziehungen zwischen den Unternehmen, z. B. zwischen Herstellern und Zulieferunternehmen, die über I&K-Systeme abgewickelt werden.“	Beutler 2001
“Transactions between industrial enterprises, trade enterprises, and service enterprises as well as governmental and other organizations – with regard to material goods and services within the non-consumer sector.”	Frauendorf/Kähm/ Kleinaltenkamp 2007
“The understanding of B2B is such that it does not only describe external communication and transaction functions, but also relates to the flow of information within the company, i.e. between employees, departments, subsidiaries and branches.”	Sülzle 2007
„Geschäftliche Transaktionen, die über öffentliche oder private Netzwerke ausgeführt werden, einschließlich öffentlicher und privater Transaktionen ¹⁹ unter Nutzung des Internets als Zustellmedium. Zu diesen Transaktionen gehören: Überweisungen, Online-Tausch, Auktionen, Bereitstellung von Produkten und Dienstleistungen, Aktivitäten von Lieferketten und integrierte Firmennetze.“	Cunningham 2000

Tabelle 4: Ausgewählte Definitionen des Begriffs B2B

Die Definitionen unterscheiden sich dabei in der Regel anhand der beteiligten Subjekte, der Art der Transaktionen und der eingesetzten Technik. Während Beutler B2B ausschließlich auf Unternehmen fokussiert und gegenüber Transaktionen mit Endkunden oder Mitarbeitern abgrenzt (vgl. Beutler 2001, S. 25), nehmen Frauendorf, Kähm und Kleinaltenkamp auch Dienstleister, Regierungsorganisationen und andere Organisationen mit auf (vgl. Frauendorf/Kähm/Kleinaltenkamp 2007, S. 10). Sülzle bezieht sämtliche Kommunikation mit und zwischen Mitarbeitern mit ein (vgl. Sülzle 2007, S. 5), andere Autoren trennen Kommunikation mit Mitarbeitern und Endgeräten (z. B. Zobel 2001, S. 3) davon. Hermanns und Sauter sehen in ihrer Definition beispielsweise Regierungsorganisationen gezielt nicht vor (vgl. Hermanns/Sauter 1999, S. 23).

Die Art der Transaktionen kann materielle Güter und Dienste (vgl. Frauendorf/Kähm/Kleinaltenkamp 2007, S. 10), aber auch externe und interne Kommunikation (vgl. Sülzle 2007,

¹⁹ Der Begriff der „privaten Transaktion“ in der deutschen Übersetzung des Werks von Cunningham (2000) ist hier als Gegenteil zu öffentlichen, staatlich-induzierten Transaktionen zu sehen.

S. 5) enthalten. Als eingesetzte Technik werden teilweise öffentliche oder private Netzwerke (vgl. Cunningham 2000, S. 16), Informations- und Kommunikationstechnologien (vgl. Beutler 2001, S. 27) genannt oder die technische Seite wird offen gelassen.

Die Pluralität der Definitionen ergibt sich dabei vor allem aus der unterschiedlichen Verwendung des Begriffs B2B: Viele Autoren setzen diesen mit B2B-Electronic-Commerce (B2B-E-Commerce) gleich, andere sehen B2B-Electronic-Business (B2B-E-Business) als besseres Synonym an (vgl. Sülzle 2007, S. 5). Auch in Verbindung mit den eingeschränkten Formen des Mobile Commerce und Mobile Business ist der B2B-Begriff zu finden. Den logischen Zusammenhang zwischen diesen Begriffen stellt Abbildung 10 dar.

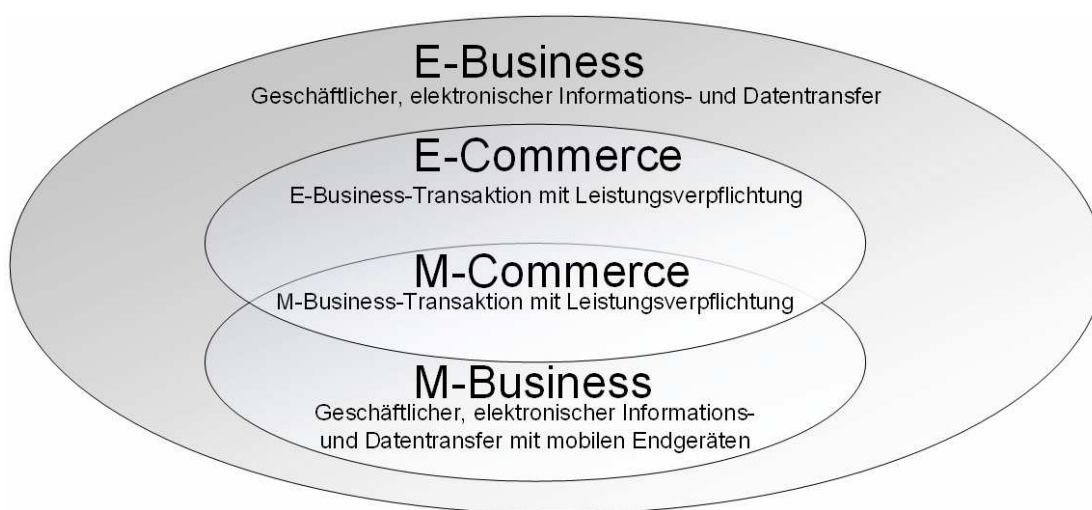


Abbildung 10: Zusammenhang zwischen E-Business, E-Commerce, M-Business und M-Commerce²⁰

Die hauptsächliche Verwendung als Synonym für B2B-E-Commerce lässt sich damit erklären, dass die Bezeichnung von Geschäftsbeziehungen als „B2B“ im Rahmen der Einführung von Electronic-Commerce-Technologien wie Electronic Data Interchange (EDI) oder Electronic Markets (E-Markets) in der Literatur zuerst zu beobachten ist.

Electronic Commerce (E-Commerce) bezeichnet dabei „den entgeltlichen Austausch von Waren und Dienstleistungen zwischen Unternehmen sowie zwischen Unternehmen und Endverbrauchern über elektronische Medien“ (Geer/Gross 2001, S. 72). **Electronic Business** dagegen schließt ebenfalls „Transaktionen innerhalb kooperierender Systeme (z. B. innerhalb eines Filialsystems oder eines Verbandes) und unternehmensinterne Prozesse“ (Kaapke 2001, S. 11) mit ein.

²⁰ In Anlehnung an: Kaapke/Willke 2001, S. 1

Von **Mobile Commerce** (M-Commerce) spricht man, wenn Teilbereiche des E-Commerce mit Hilfe von „mobilen Geräten zeit- und vor allem ortsunabhängig abgewickelt“ (Kaapke 2001, S. 12) werden. Dabei liegt, ebenso wie beim E-Commerce, der Fokus auf der Abwicklung von Transaktionen mit Leistungsverpflichtung, beispielsweise dem Kauf von Waren (vgl. Zobel 2001, S. 3; Lehner 2002, S. 9). Weitere Begriffsdefinitionen zeigt Lehner (2002, S. 7ff) auf. **Mobile Business** (M-Business) ist weiter gefasst und ergänzt M-Commerce um „innerbetriebliche Vorgänge und Prozesse entlang der gesamten Wertschöpfungskette eines Unternehmens“ (vgl. Koster 2002, S. 129; Kaspar/Hagenhoff 2003, S. 8).

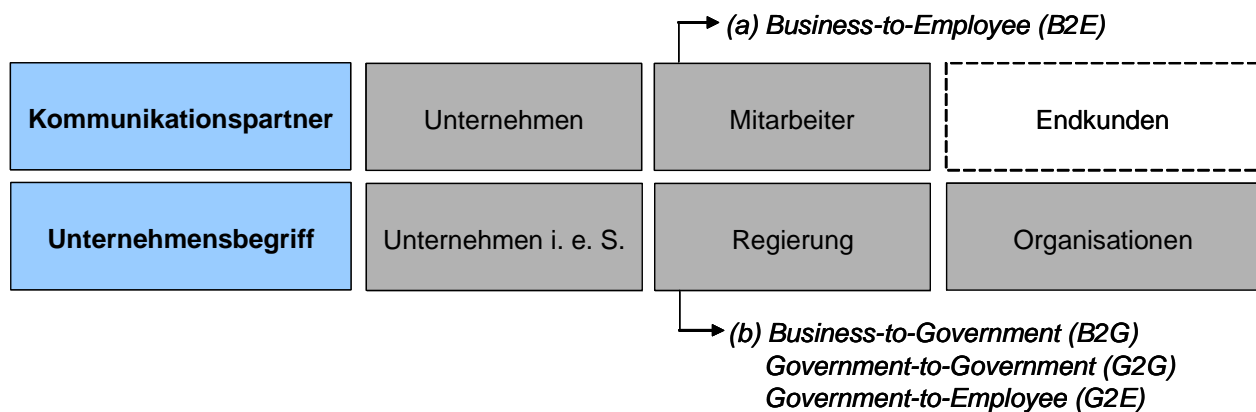


Abbildung 11: Zentrale Begriffsunterschiede und gewählte B2B-Definition²¹

Aufgrund der vielfältigen Transaktionen die zum Vorteil von Unternehmen elektronisch abgewickelt werden können, scheint eine Begrenzung auf Transaktionen mit Leistungsverpflichtung nicht als sinnvoll. B2B soll in dieser Arbeit demnach mit B2B-Electronic-Business gleichgesetzt werden. Um einen möglichst großen Betrachtungsraum zu generieren, sollen analog zu den weitgehenden Definition von Sülzle (2007) und Frauendorf, Kähm und Kleinaltenkamp (2007) interne und externe Kommunikation sowie Transaktionen mit Regierungsorganisationen als Teil des B2B-Begriffs gesehen werden. Die Abgrenzung in den zentralen Begriffsunterschieden visualisiert Abbildung 11.

2.2.2 Marktabgrenzung

In der Betriebswirtschaftslehre wird die Betrachtung eines Marktes aus dem Blickwinkel einer Marktpartei, in der Regel des Anbieters, vorgenommen (vgl. Meffert 2000, S. 36). In dieser Perspektive ist der Business-to-Business-Markt ein Absatzmarkt, „definiert als Menge der

²¹ Grau eingefärbte Aspekte werden in die Betrachtung eingeschlossen.

aktuellen und potentiellen Abnehmer bestimmter Leistungen sowie der aktuellen und potentiellen Mitanbieter dieser Leistungen sowie den Beziehungen zwischen diesen Abnehmern und Mitanbietern“ (ebd.). Gleichsam ist ein Unternehmen jedoch auf einem B2B-Markt meist nicht nur Anbieter sondern auch Nachfrager.

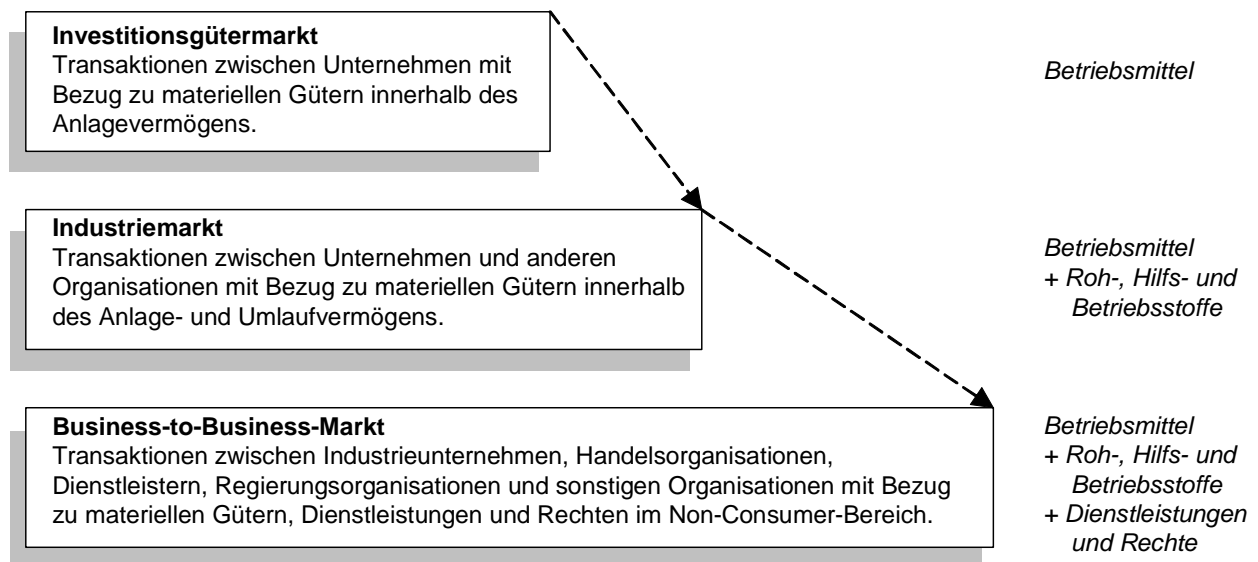


Abbildung 12: Unterscheidung verschiedener Märkte anhand des Umfangs gehandelter Güter²²

Märkte lassen sich anhand vielfältiger Variablen, bezogen auf Anbieter, Produkt und Nachfrager abgrenzen (vgl. Kotler/Bliemel 2006, S. 431f, 446f; Meffert 2000, S. 39). Die Abgrenzung des Business-to-Business-Markts erfolgt anhand des Nachfragertyps durch Ausschluss von Privatkunden. Ähnliche Märkte sind der Investitionsgütermarkt und der Industriemarkt, von denen sich der B2B-Markt anhand des Umfangs gehandelter Güter unterscheidet, wie Abbildung 12 aufzeigt.

Marktakteure im B2B-Markt sind somit Industrieunternehmen, Dienstleister, Handelsunternehmen, Regierungsorganisationen und andere Organisationen (Verbände, Parteien, NGOs, Umweltschutzorganisationen). Als Produkte sind sowohl materielle Güter als auch Dienstleistungen und Rechte (Patente, Lizenzen) anzusehen. Der Business-to-Business-Markt besitzt einige Eigenheiten, die im nachfolgenden Kapitel im Vergleich zum Business-to-Consumer-Markt herausgestellt werden.

²² Nach: Frauendorf/Kähm/Kleinaltenkamp 2007, S. 1.

2.2.3 Besonderheiten des Marktes

Der Business-to-Business-Markt und Business-to-Consumer-Markt lassen sich nicht vollständig voneinander getrennt betrachten, insbesondere auch, weil Mitarbeiter von Unternehmen zugleich immer auch Kunden im B2C-Markt sind (vgl. Schmidt 2001, S. 260). Die beiden Märkte unterscheiden sich aber auf vielfältige Art und Weise; eine Auswahl der tendenziellen Unterschiede stellt Tabelle 5 dar.

Ein zentraler Unterschied liegt dabei in der Art der Nachfrage. Während im B2C-Bereich der Kunde eine Nachfrage direkt beim Anbieter auslöst, ist die Nachfrage im B2B-Bereich aufgrund mehrstufiger Marktstrukturen zumeist indirekt verursacht: Die Nachfrage des Endkunden löst über mehrere Business-to-Business-Märkte hinweg Nachfrage aus (vgl. Frauendorf/Kähm/Kleinaltenkamp 2007, S. 11; Plinke 1991, S. 173). Veränderungen im Endkundengeschäft beeinflussen so mit Zeitverzögerung auch den Geschäftskundenbereich. Ziel einer Transaktion ist im B2C-Bereich der Verbrauch (Verbrauchsgut) bzw. die Verwendung (Gebrauchsgut); im B2B-Bereich dagegen die Verarbeitung des Produkts zu Endprodukten bzw. zur Produktion.

Entscheidungen werden im Endkundenbereich häufig von Einzelpersonen und meist eher emotional getroffen, da später auch zumeist ein persönlicher Bezug zum Produkt entsteht. Eine Limitierung der Beschaffung erfolgt hier im Rahmen des persönlichen Einkommens bzw. der persönlichen Kreditwürdigkeit.

Im Geschäftskundenbereich werden Entscheidungen oftmals in Personengruppen nach einem formalisierten Verfahren getroffen. Käufer und Verkäufer haben einen erhöhten Rechtfertigungszwang für ihre Entscheidungen, da sie zumeist über fremdes Kapital entscheiden (vgl. Plinke 1991, S. 173). Ein persönlicher Bezug zum Produkt entsteht in der Regel nicht, Entscheidungen werden zumeist streng rational nach ökonomischen Entscheidungsregeln und Kennzahlen (z. B. ROI oder TCO; vgl. Zantow 2007, S. 41; Gartner 2008) getroffen. Eine Beschränkung geschieht hier beispielsweise über Investitionsbudgets oder über die Kreditwürdigkeit des Gesamtunternehmens.

Während im B2C-Bereich viele Abnehmer wenigen Anbietern gegenüberstehen und Massenproduktion sowie marktorientierte Preisbildung die Regel sind, begegnen im B2B-Bereich vergleichsweise wenige Nachfrager auch wenigen Anbietern, was zu einer hohen Markttransparenz und individuelleren Lösungen führt. Gleichsam müssen Preise aber stärker kostenorientiert ausgerichtet werden und werden häufig in Preisverhandlungen und Ausschreibungen festgelegt. Einer anonymen und instabilen Privatkundenbeziehung steht

dementsprechend eine eher langfristige, oft mit Kooperationscharakter versehene Geschäftskundenbeziehung gegenüber (vgl. Plinke 1991, S. 173).

	B2C	B2B
Nachfrage	Direkt	Indirekt
Ziel	Verbrauch, Verwendung	Verarbeitung, Produktion
Beschränkung	Persönliches Einkommen	Investitionsbudget, verfügbares Kapital
Entscheidungsstruktur	Individuelle Entscheidung	Formalisierte Gruppenentscheidung
Entscheidungsart	Eher emotional	Rational ökonomisch
Persönlicher Bezug zum Produkt	Ja	Nein
Wettbewerbsdruck zwischen Nachfragern	Nein	Ja
Markttransparenz	Gering	Hoch (wenige Anbieter)
Abnehmerzahl	Hoch	Niedrig
Individualisierung	Massenproduktion	Individuelle Lösungen (bei Investitionsgütern)
Preisbildung	Marktorientiert	Kostenorientiert, häufig Preisverhandlungen
Kundenbeziehung	Eher anonym, instabil	Langfristig, oft Kooperation
Produktkomplexität	Häufig niedrig	Hoch (bei Investitionsgütern)
Vertrieb	Mehrstufiger Handel	Eher direkt

Tabelle 5: Tendenzielle Unterschiede von B2C und B2B²³

Da Produkte im Endkundenbereich häufig deutlich weniger komplex als im Business-to-Business-Bereich sind (vgl. Detecon 2003, S. 8), werden diese Produkte oft über mehrstufigen Handel vertrieben, während die komplexeren und stärker individualisierten B2B-Produkte (im Falle von Investitionsgütern) eher direkt vertrieben werden.

²³ In Anlehnung an: Ante 1974, S. 438; Frauendorf/Kähm/Kleinaltenkamp 2007, S. 11; Plinke 1991, S. 172ff.

3 Einsatzpotenziale von mobilem Internet im B2B-Markt

Im Vergleich zum Endkundengeschäft erscheinen die Einsatzmöglichkeiten des mobilen Internets im Unternehmen weniger spektakulär: Keine Videoclips, keine Klingeltöne, keine Spiele, keine praktischen Bezahlungsfunktionen und keine Wettervorhersage; stattdessen steht Prozessoptimierung im Fokus. Durch den Einsatz mobiler Datenübertragungstechniken werden Abläufe im Unternehmen effizienter und es ergeben sich neue Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle (vgl. Schmidt 2001, S. 257)

Das mobile Internet generiert seine Einsatzpotenziale aus seinen Spezifika und den betriebswirtschaftlichen Einsatzfeldern mobiler Arbeit im Unternehmen. Diese Spezifika und Einsatzfelder sollen in den nachfolgenden Abschnitten geschildert werden. Anschließend folgt eine Darstellung der Einsatzpotenziale des mobilen Internets sowie der Veränderungen und Entwicklungsschritte, die sich durch den Einsatz ergeben.

3.1 Spezifika des mobilen Internets

Beim mobilen Internet handelt es sich um die logische Synergie zwischen Internet und Mobilfunk (vgl. Abschnitt 2.1) oder anders aufgefasst der Erweiterung des Internets um Mobilität. Die Spezifika des mobilen Internets sind direkt und indirekt in vielfältigen Publikationen beleuchtet worden (vgl. z. B. Büllingen/Wörter 2000, S. 46; Kollmann 2001, S. 61; Scherz 2008, S. 26ff; Schmitzer/Butterwegge 2000, S. 355f; Wiedmann/Buckler/Buxel 2000, S. 120ff; Wohlfahrt 2001, S. 50f; Zobel 2001, S. 63). Reichwald, Meier und Fremuth (2002, S. 9ff) geben dazu einen guten Überblick und ihre aggregierten Ergebnisse sollen im Folgenden aufgegriffen werden (vgl. Abbildung 13).

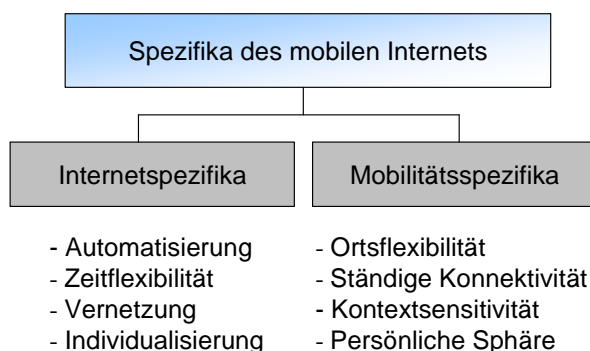


Abbildung 13: Spezifika des mobilen Internets²⁴

²⁴ Nach: Reichwald/Meier/Fremuth 2002, S. 11

Setzt man mobiles Internet im Unternehmen ein, so gewinnt man die Vorteile von Internet und Mobilität für seine Geschäftsprozesse. Die Spezifika von internetgestützten und mobilen Prozessen sollen nun im Folgenden erläutert werden. Sie sind die Grundlage für die Beurteilung möglicher Einsatzzwecke im Unternehmen.

3.1.1 Spezifika internetgestützter Prozesse in Unternehmen

Kommunikation im Internet erfolgt zwischen Computern über digitale Netzwerke mit Hilfe standardisierter Protokolle (vgl. Abschnitt 2.1). Diese Grundsituation ermöglicht eine **Automatisierung** von Vorgängen: Komplette Transaktionen können ohne zutun einer menschlichen Arbeitskraft nahezu friktionslos und in Echtzeit (vgl. Venkatraman/Henderson 1998, S. 36) abgewickelt werden. Bei digitalen Gütern (vgl. Hagenhoff 2003, S. 19f) kann dies sogar die Auslieferung des Gutes mit Einschließen. Der Inputfaktor Arbeit kann somit durch IT substituiert werden (Corsten 1985, S. S. 31) womit Kostenreduktionen ermöglicht werden.

Durch die Automatisierung und Entkopplung von der Verfügbarkeit menschlicher Arbeit ergibt sich eine vollständige **Zeitflexibilität**: Über das Internet verfügbare Computersysteme stehen rund um die Uhr zur Verfügung und können ohne Zeitverzögerung die Bedürfnisse des Nachfragers erfüllen. Über internetgestützte Geschäftsprozesse kann ein Unternehmen also seine Leistungsbereitschaft kontinuierlich aufrechterhalten und zeitlich eng mit der Leistungserstellung verknüpfen.

Internettechnologie ermöglicht zudem eine weltweite **Vernetzung** von Personen und Unternehmen (vgl. Wirtz 2000, S. 19f). Aufgrund der hohen Teilnehmerzahl des Internets (21,8% der Weltbevölkerung verfügen im Jahr 2008 über einen Internetzugang; vgl. IWS 2008) ist diese Vernetzung nach Metcalfe's Gesetz (vgl. Weiber 2002, S. 279) von hohem Nutzen. Sie ermöglicht die Auslagerung von (Teilen von) Geschäftsprozessen genauso wie die Integration des Nachfragers in den gesamten Wertschöpfungsprozess.

Eine weitere Folge der Automatisierung und Vernetzung sowie der Eigenschaften digitaler Güter (vgl. Quah 2003) ist die **Individualisierung**. Mit Hilfe verschiedener Individualisierungstechniken können, wahlweise auf Basis der Eingabe von Präferenzen durch den Benutzer oder durch Beobachtung (vgl. Kaspar 2006, S. 135ff), das Verhalten und die Ausgabe eines Softwaresystems sowie digitale Produkte angepasst werden. Dadurch kann die „optimale Leistung“ entsprechend der Präferenzen eines Nachfragers erbracht werden (vgl. Piller 2001, S. 78).

3.1.2 Spezifika mobiler Prozesse in Unternehmen

Mobilität führt naheliegenderweise zunächst einmal zu **Ortsflexibilität**: Mobile Akteure können an verschiedenen, auch wechselnden Orten tätig sein und ihre Tätigkeit selbst während der Bewegung aufrecht erhalten. Sieht man von nicht mit Mobilfunk versorgten Gebieten ab, so entsteht eine ubiquitäre Nutzbarkeit von Diensten und Informationen. Hierbei werden letztlich physische Mobilitätsprozesse (Personen bewegen sich zu Informationen) durch informatorische Mobilitätsprozesse (Informationen bewegen sich zu Personen) ersetzt (vgl. Reichwald 2002, S. 7).

Auf diese Art und Weise können Mobilfunknutzer eine **ständige Konnektivität** erreichen: Sie können jederzeit mit anderen verbunden bleiben oder zumindest erreichbar sein. So entfällt beispielsweise die Synchronisation von eMails und ähnlichen Daten zeitlich vor räumlicher Bewegung, weil diese jederzeit mobil abgerufen werden können oder bei Push-Mail sogar in Echtzeit direkt zugestellt werden können.

Stationäre Computer befinden sich normalerweise ausschließlich in einem einzigen Kontext. Mobile Endgeräte dagegen werden an verschiedenen Orten zum Einsatz gebracht, welche durch automatische Verfahren (z. B. GPS, Triangulation) ermittelt werden können. Ebenso können weitere Kontextinformationen (z. B. Zeit, Präferenzen des Nutzers; vgl. Schilit/Adams/Want 1994, S. 85) zur Verfügung stehen. Dieses Wissen des Endgerätes über den Kontext des Nutzers wird als **Kontextsensitivität** bezeichnet. Sie ist Grundlage der Kontextadaption, mit der Prozesse und Produkte angepasst, für den Benutzer optimiert werden können (vgl. Fahrmaier 2005, S. 265).

Mobiltelefone sind in der Regel höchstpersönliche Gegenstände. Sie werden nicht mit anderen Personen geteilt, an die persönlichen Bedürfnisse und den persönlichen Geschmack angepasst und durchgängig aktiv mitgeführt. Sie sind Teil der „**Persönlichen Sphäre**“ („Personal Sphere“ auch „Personal Space“; vgl. Sommer 1969, S. 26) eines Menschen. Mit einem Mobiltelefon ausgeführte Prozesse finden also für einen Benutzer in einer vertrauten Umgebung statt. Neue Anwendungen mit einem Mobiltelefon zu nutzen, bedeutet aufgrund dieser vertrauten Umgebung und des gewohnten Umgangs mit dem persönlichen Endgerät einen geringen Lernaufwand.

Vergleicht man die Bedeutung der beiden Komponenten des mobilen Internets, so lässt sich feststellen, dass das Internet in Unternehmen bereits eine enorme Verbreitung gefunden hat. So verfügten im Jahr 2008 rund 95% aller Unternehmen in Deutschland (vgl. Eurostat 2009)

über einen Internetzugang. Der innovative Anteil des mobilen Internets ist somit nicht das Internet, sondern die Mobilität, die dementsprechend im Folgenden fokussiert werden soll.

3.2 Einsatzfelder mobiler Arbeit

Mobile Arbeit ist kein neues Phänomen, schon seit jeher verrichten Menschen Arbeit mobil. Ein frühes Beispiel dafür ist das Transportwesen, mit dem erst der Tausch von Waren ermöglicht und eine arbeitsteilige Leistungserstellung (vgl. Picot 1991, S. 144) vereinfacht wurde. Unter mobiler Arbeit versteht man Transaktionen und Teile von Transaktionen, mit oder ohne Leistungsverpflichtung, „die in Bewegung oder an wechselnden Aufenthaltsorten durchgeführt werden und mit einer raum-zeitlichen Entkopplung von stationären Kommunikationspartnern“ (Schulte 1996, S. 21) wie z. B. Auftraggeber, Kunden, eigenes Unternehmen, einhergehen.

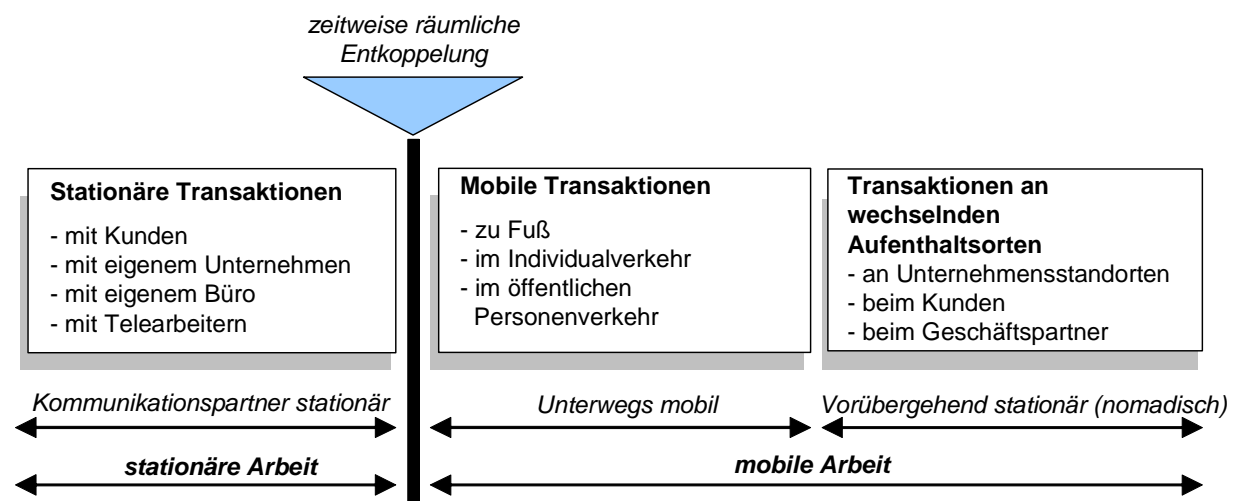


Abbildung 14: Unterscheidung von stationärer und mobiler Arbeit²⁵

Mobile Arbeit erstreckt sich damit, wie Abbildung 14 zeigt, auf den Bereich der mobilen Nutzung unterwegs und die stationäre Arbeit an wechselnden Aufenthaltsorten. Bei der stationären Arbeit sind alle Kommunikationspartner stationär; hervorzuheben ist hierbei die Sonderform der Telearbeit. Telearbeiter sind zwar ebenfalls (zeitweilig) räumlich entkoppelt tätig, diese Entkopplung ist jedoch geplant und auf Dauer angelegt (Schulte 1996, S. 21), der prinzipiell stationäre Charakter bleibt erhalten.

Die gegebene Definition für mobile Arbeit führt zu einer Vielzahl von Einsatzpotentialen. Typische Einsatzfelder in Funktionsbereichen eines Unternehmens oder in spezifischen

²⁵ Nach: Schulte 1996, S. 21.

Branchen zeigen Tabelle 6 und Tabelle 7 auf. Diese Einsatzfelder sind exemplarisch zu sehen und stellen keine abschließende Aufzählung dar.

Zu den Fachbereichen mit einem hohen Mobilitätsanteil gehören beispielsweise die internen Abteilungen der Lagerlogistik oder der Instandhaltung, deren Mitarbeiter vor allem unternehmensintern mobil sind. Hauptsächlich beim Kunden tätig ist der technische Kundendienst; auf Reisen und beim Kunden tätig sein können z. B. die Unternehmensführung oder der Verkaufsaußendienst.

Einsatzfeld	Berufsgruppe/Schwerpunkt
Unternehmensführung	Fach- und Führungskräfte, Freiberufler, Selbständige
Verkaufsaußendienst	Handelsvertreter, Vertriebsbeauftragte, Außendienstvertreter
Technischer Kundendienst	Techniker, Service-Ingenieure
Lagerlogistik	Lagerarbeiter, Disponenten, Verkaufspersonal
Instandhaltung	Wartungspersonal
Schadensbegutachtung	Sachverständige, Versicherungen, Not- und Pannendienste
Forschung	Versuchstechniker, Marktforschung
Kundenbetreuung	Check-In, Beratung, kundenbezogene Dienste

Tabelle 6: Typische Funktionsbereiche für mobile Arbeit²⁶

Neben innerorganisationalen Fachbereichen existieren auch Branchen, deren Hauptarbeitsfelder maßgeblich durch Mobilität geprägt sind. Einige Beispielhafte zeigt Tabelle 7 auf. Darunter befinden sich ebenfalls Branchen, deren Mitarbeiter nur unternehmensintern mobil sind, wie im Krankenhausbereich, nomadisch tätige Bereiche wie Finanzdienstleister oder das Handwerk und auch Bereiche, die ausschließlich mobil tätig sind wie die Presse.

In den aufgezeigten Fachbereichen und Branchen ist mobile Arbeit häufig zu finden. Offen ist, ob diese Bereiche sinnvoll IT-unterstützt werden können bzw. ob der Einsatz von mobilem Internet Nutzen generiert. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn sich die Spezifika des mobilen Internets (vgl. Kapitel 3.1) positiv auswirken; wenn also Prozesse automatisiert oder zeitflexibilisiert werden können, wenn Vernetzung und Individualisierung Vorteile schaffen, wenn aktuelle und ggf. standortabhängige Informationen benötigt werden oder jederzeit räumliche Distanzen überwunden werden müssen (vgl. hierzu auch Koster 2002, S. 137ff).

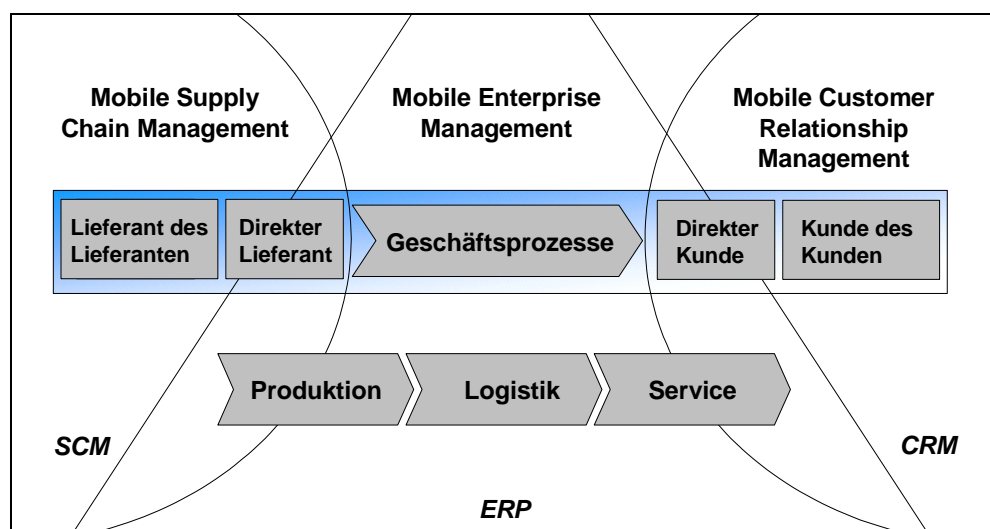
²⁶ Nach: Niemeier et al. 1994, S. 24 und Schulte 1996, S. 17.

Einsatzfeld	Berufsgruppe/Schwerpunkt
Transportdienstleistungen und Speditionen	LKW-Fahrer, Verkaufsfahrer, Lokführer, Piloten, Taxifahrer, Kurierdienste
Presse, Verlage & Sendeanstalten	Journalisten, Reporter, Filmteams, Redakteure, Auslandskorrespondenten
Finanzdienstleistungen	Börsenmakler, Versicherungsmakler
Unternehmensberater	Unternehmensberater, Personalberater, Steuerberater
Handwerk	Installateure, Monteure, Schlüsseldienste
Baugewerbe & Planungsbüros	Architekten, Bauunternehmer, Ingenieurbüros, Vermessungstechniker
Krankenhaus & Pflegebereich	Ärzte, Krankenschwestern, Assistenzpersonal
Not- und Rettungsdienste	Feuerwehr, Polizei, Notärzte, Sanitäter

Tabelle 7: Typische Branchen für mobile Arbeit²⁷

3.3 Einsatzpotentiale des mobilen Internets in und zwischen Unternehmen

Betrachtet man Unternehmen auf hohem Abstraktionsniveau, so unterteilen sich die Einsatzbereiche mobilen Internets in drei Teile (vgl. Scheer et al. 2002, S. 102ff; Detecon 2002, S. 3f): Mobile Supply Chain Management (mSCM), Mobile Enterprise Management/ Mobile Enterprise Resource Planning (mERP) und Mobile Customer Relationship Management (mCRM, vgl. Abbildung 15).

Abbildung 15: Generelle Einsatzbereiche von mobilem Internet im Unternehmen²⁸

²⁷ Nach: Niemeier et al. 1994, S. 24 und Schulte 1996, S. 17.

²⁸ Nach: Scheer et al. 2002, S. 103.

Mobile Supply Chain Management deckt dabei den Beschaffungsbereich ab. Bestehende SCM-Prozesse werden um den Einsatz mobiler Endgeräte erweitert. Vorstellbare Anwendungen sind beispielsweise die mobile Prüfung von Beständen oder die Integration des Flottenmanagements in Planungsprozesse.

Mobile Customer Relationship Management beschäftigt sich mit dem Absatzbereich und der Kontaktpflege mit den Kunden des Unternehmens. Anwendungen in diesem Bereich können beispielsweise mobile Bestellungen oder mobile Werbung sein (vgl. Detecon 2003, S. 4). Mobile Endgeräte eignen sich besonders gut für eine direkt Ansprache, da hier ein One-to-One-Marketing möglich ist (vgl. „Persönliche Sphäre“, Abschnitt 3.1.2).

Mobile Enterprise Management stellt dagegen die Erweiterung des Enterprise Resource Plannings mit mobilen Endgeräten dar. Hierbei kann es beispielsweise um die Planung, Genehmigung, Durchführung und Abrechnung von Geschäftsreisen gehen oder die Software kann die Wartung von Maschinen und Fahrzeugen mobil unterstützen.

Die abstrakte Dreiteilung, die der Grundstruktur des Leistungsprozesses folgt (vgl. Bea/Dichtl/Schweitzer 2002, S. 1ff) kann durch Betrachtung der Sammlung von Aktivitäten, die ein Unternehmen durchführt, um Produkte zu entwerfen, herzustellen, vermarkten und liefern (vgl. Porter 1985, S. 36ff) verfeinert werden.

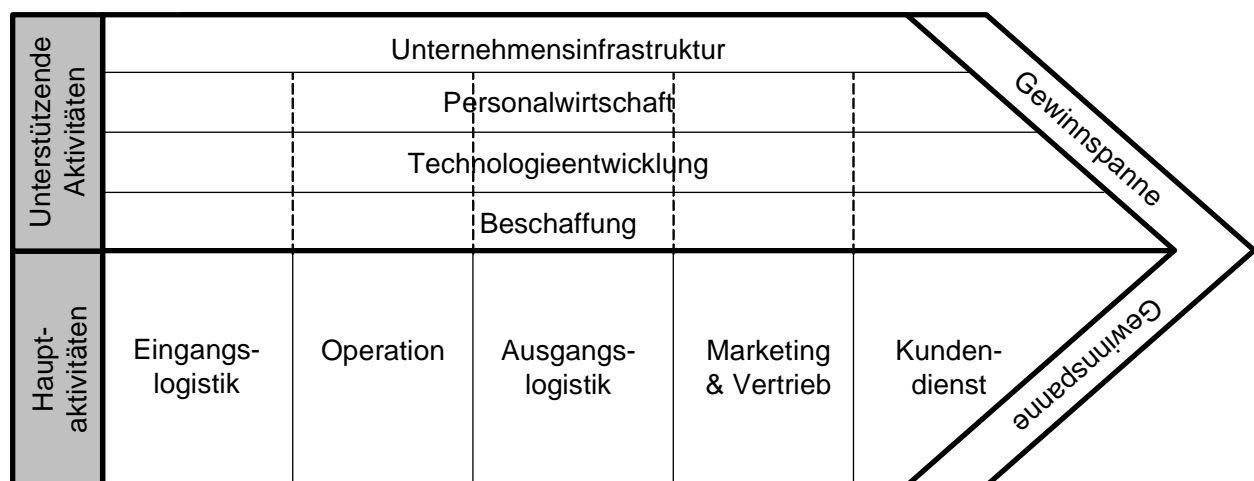


Abbildung 16: Wertschöpfungskette nach Porter²⁹

²⁹ Nach: Porter 1985, S. 37; Eggers 2005, S. 149.

Als Analyseinstrument kommt die Wertschöpfungskette von Porter (1985, S. 36ff) zum Einsatz, die die primären und unterstützenden Aktivitäten innerhalb von Unternehmen betrachtet, die ein Produkt bis zum Endkunden benötigt. Die generische Wertschöpfungskette ist in Abbildung 16 dargestellt.

Einsatzpotentiale für Mobiles Internet finden sich dabei sowohl in den Hauptaktivitäten als auch in den unterstützenden Aktivitäten. Sowohl die Eingangs- und Ausgangslogistik, als auch der Bereich „Marketing & Vertrieb“ und der Kundendienst gehören zu den typischen Funktionsbereichen für mobile Arbeit (vgl. Tabelle 6). Aber auch der Bereich Operation/Produktion lässt sich durch mobiles Internet unterstützen, beispielsweise durch Fernwartung und mobile Maschinensteuerung.

Bei den unterstützenden Aktivitäten sind Einsatzmöglichkeiten im Bereich Personal (z. B. mobiler Mitarbeiter-Self-Service), Forschung (z. B. mobile Messdatenerfassung) und Beschaffung (z. B. mobiles Informationssystem für den Einkauf) vorstellbar. Die Nützlichkeit des Einsatzes hängt jedoch von der Mobilität der Nutzer ab (vgl. Abschnitt 3.2). In diesem Bereich ist auch die Unternehmensinfrastruktur angesiedelt, die grundsätzlich Unterstützung mobilen Arbeitens ermöglichen kann. So können mobile Endgeräte in Unternehmensnetzwerke mit eingebunden werden, um Zugriff auf bestehende Daten zu haben, Bürokommunikationstechnologien wie eMail können mobil verfügbar gemacht werden („Mobile Office“) und die vielfältigen vorstellbaren mobilen Anwendungen können unter einer Oberfläche zusammengeführt werden („Mobiles Portal“) um diese leichter nutzbar zu machen (z. B. durch Single-Sign-On).

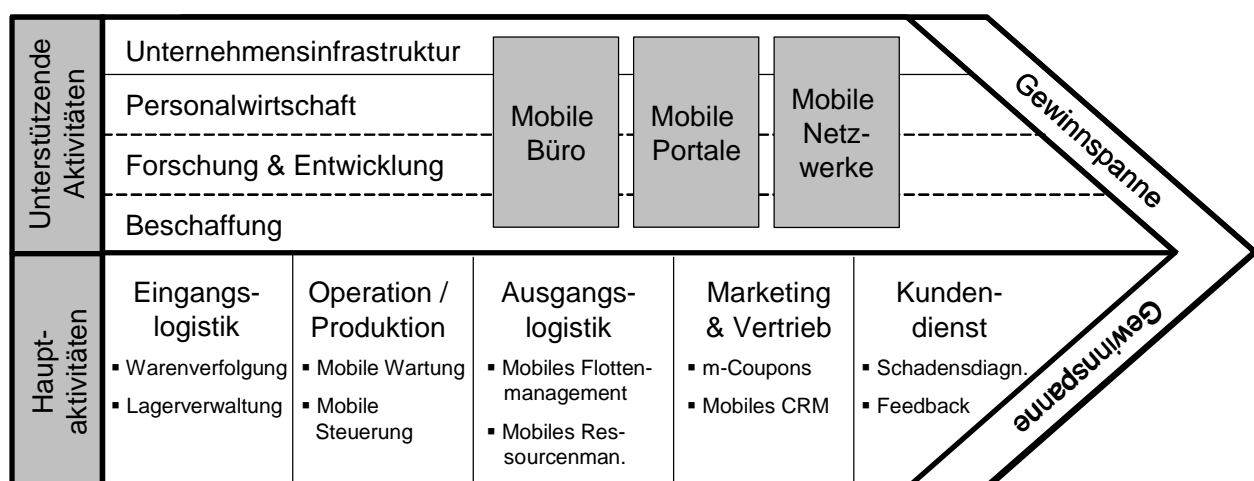


Abbildung 17: Einsatzpotentiale des mobilen Internets anhand der Wertschöpfungskette³⁰

³⁰ Nach: Detecon 2003, S. 8; Porter 1985, S. 37; Leem/Suh/Kim 2004, S. 82.

Einen Überblick über die Einsatzpotenziale mobilen Internets anhand von Porters Wertschöpfungskette gibt Abbildung 17. Dabei ist zu beachten, dass die dargestellte Wertschöpfungskette sich immer im Kontext vorhergehender Zulieferer- und nachfolgender Abnehmer-Wertschöpfungsketten befindet. Werden im Zuge des Supply Chain Managements (vgl. Werner 2002, S. 4ff) Planungsprozesse unternehmensübergreifend durchgeführt, so kann die Nutzung mobiler Anwendungen auch Fremdunternehmen betreffen. Dies stellt eine besondere Herausforderung dar.

3.4 Implikationen des Einsatzes von mobilem Internet im Unternehmen

Der Einsatz von mobilem Internet führt zu einer Vielzahl an Effekten, die jedoch unternehmensspezifisch und daher nur allgemein beurteilbar sind. Zu unterscheiden sind dabei technische und organisatorische Veränderungen. Auf technischer Seite führt die Nutzung von mobilem Internet zu einer Öffnung der Unternehmensinfrastruktur (vgl. Gerpott/Thomas 2002, S. 46), einer Reduktion der Anzahl der Anwendungssysteme (Konzentration auf ein zentrales System pro Aufgabenzweck, da nur hierauf mobiler Zugriff ermöglicht wird; vgl. Niemeier et al. 1994, S. 108ff) und Zentralisierung von Daten (vgl. Gerpott/Thomas 2002, S. 48). Durch die veränderte Möglichkeit zur Einbindung von Mitarbeitern können sich anschliessend vielfältige organisatorische Veränderungen ergeben: Von geänderten Verantwortlichkeiten, über neue Abläufe bis hin zu neuen Organisationsstrukturen (vgl. Schmidt 2002, S. 287). Konkrete Auswirkungen hängen jedoch von den Zielen eines Unternehmens ab: So kann z. B. die Zentralisierung von Daten zu einer Dezentralisierung von Entscheidungen führen – der Mitarbeiter vor Ort wird mit Informationen versorgt und entscheidet – oder zum direkten Gegenteil: Mitarbeiter erfassen die Rahmenbedingungen vor Ort und im Rahmen eines Workflows wird zentral entschieden (vgl. Gerpott/Thomas 2002, S. 46). Die Einführung von mobilem Internet im Unternehmen geschieht in Phasen, die im Nachfolgenden vorgestellt werden sollen. Danach folgen Schilderungen zu erwarteten Nutzeneffekten für Unternehmen und Kunden sowie Betrachtungen auf Prozessebene.

3.4.1 Phasen der Einführung von mobilem Internet im Unternehmen

Entscheidet sich ein Unternehmen, die Technologie des mobilen Internets für sich zu nutzen, so geschieht dieses in der Regel in drei Phasen, die Abbildung 18 darstellt.

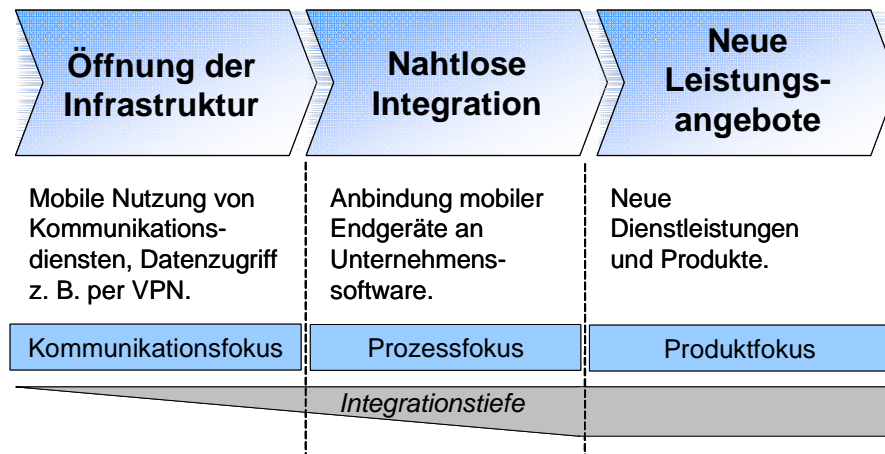


Abbildung 18: Phasen der Einführung von mobilem Internet im Unternehmen³¹

In der **ersten Phase** erfolgt die Öffnung der Unternehmensinfrastruktur für mobile Endgeräte. Mitarbeiter können Kommunikationssysteme wie Mailserver und Groupwaresysteme mit mobilen Endgeräten nutzen (vgl. Schmidt 2002, S. 287; Gerpott/Thomas 2002, S. 45f). Ebenso wird der Zugriff auf unternehmensinterne Dokumente und Datenbanken über die entfernte Einbindung des Endgeräts in das Unternehmensnetz möglich (vgl. Pflug 2002, S. 218). Häufig wird dafür die Bildung eines Virtual Private Network (VPN) durchgeführt, um sicherheitsrelevante Daten über unsichere Netzwerke wie das Internet zu übertragen (vgl. Müller/Eymann/Kreutzer 2003, S. 412). Da Unternehmen zumeist strenge Regeln für den Zugriff auf Daten und Anwendungen haben und nur wenige Zugangskanäle öffnen, führt dies - wie bereits beschrieben - zu einer Reduktion von Softwaresystem und Zentralisierung von Daten. In dieser Phase stehen Kommunikationsdienste im Fokus, die Integration der mobilen Endgeräte ist gering.

Der **zweite Schritt** ist die nahtlose Integration mobiler Endgeräte in Unternehmenssoftware wie ERP- oder CRM-Systeme. Aufgrund der bestehenden Infrastruktur bedeutet dies zumeist die Erweiterung von Softwaresystemen mit Komponenten für den mobilen Zugriff. Einhergehend damit können Geschäftsprozesse geprüft, angepasst und verbessert werden; auch Verantwortlichkeiten und Organisationsstrukturen können dadurch in Frage gestellt werden (vgl. Schmidt 2002, S. 287). Eine weitere Folge in dieser Phase kann die Ausweitung

³¹ Vgl. Gerpott/Thomas 2002, S. 45ff; Schmidt, 2002, S. 287ff.

der Maschine-Maschine-Kommunikation über den neu geschaffenen Kommunikationskanal sein (vgl. Gerpott/Thomas 2002, S. 47). In dieser Phase stehen Geschäftsprozesse im Vordergrund, die Integration mobiler Endgeräte nimmt deutlich zu.

Die **dritte Phase** führt dann über das bestehende Leistungsangebot und die bestehende Unternehmensstruktur hinaus, indem - basierend auf der neuen Technologie - neue Produkte, Dienstleistungen, Berufsfelder und Absatzkanäle entstehen (vgl. Schmidt 2002, S. 291ff). Mit Erreichen der dritten Phase ist die Integration maximal; hier stehen Produkte im Fokus.

Der Einsatz von mobilem Internet erfolgt dabei hauptsächlich in einem Teilbereich des Business-to-Business-Segments, der Interaktion zwischen Unternehmung und Mitarbeiter (Business-to-Employee, B2E; vgl. Abschnitt 2.2) über verschiedene Zugangskanäle. In diesem Bereich lassen sich am einfachsten Produktivitätsgewinne und Geschäftsprozessverbesserungen erzielen (vgl. Pflug 2002, S. 211). Soll mobiles Internet darüber hinaus auch unternehmensübergreifend eingesetzt werden, so sind einige umfassende Vorbedingungen zu erfüllen (vgl. Gerpott/Thomas 2002, S. 45):

- **Technische Kompatibilität:** Verwendung gleicher oder kompatibler Kommunikationsprotokolle, Software und Hardware.
- **Organisatorische Abstimmung:** Enge Verzahnung der Wertschöpfungsprozesse aller beteiligten Unternehmen und treffen entsprechender Regelungen.
- **Soziale Grundbedingungen:** Ausreichendes Vertrauen, mobile Mitarbeiter einer Fremdfirma ohne physisches Aufeinandertreffen Prozesse auslösen zu lassen.

Diese Vorbedingungen sind nicht einfach zu erfüllen, weshalb zwischenbetriebliches Mobile Business nur in Marktnischen Erfolg haben wird. B2B-E-Business wird von einkaufsgetriebenen Lösungen dominiert (vgl. Nenninger/Lawrenz 2001, S. 2), im mobilen Bereich wäre also beispielsweise die Beteiligung an Auktionen oder eine Supply-Chain-Integration vorstellbar (vgl. Muller-Veerse 2000, zitiert nach: Lehner 2003, S. 14). Aufgrund der Charakteristika des B2B-Bereichs (vgl. Abschnitt 2.2.3), insbesondere der komplexen Entscheidungssituationen und der Entscheidungen über ggf. hohe Summen fremden Geldes erscheint der zwischenbetriebliche Einsatz mobilen Internets deutlich weniger erfolgversprechend, als der innerbetriebliche.

3.4.2 Nutzenpotential des mobilen Internets im Unternehmen

Durch die Nutzung des mobilen Internets im Unternehmen lassen sich vielfältige Nutzenpotentiale für eine Unternehmung realisieren. Diese liegen in unmittelbar messbaren Veränderungen und strategischen Wettbewerbsvorteilen (vgl. Schmidt 2002, S. 287) und werden in Abbildung 19 dargestellt.

Effizienz	Effektivität
Prozessverbesserung	
<ul style="list-style-type: none"> • Prozessbeschleunigung • Verbesserte Reaktionsgeschwindigkeit • Ermöglichung zeitkritischer Prozesse • Unterdrückung ineffizienter Prozesse • Neue und schnellere Prozesse 	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserte Informationsqualität • Erhöhte Informationsgenauigkeit • Überwachung kritischer Situationen • Umgehende Reaktion in Notfällen • Sofortige Situations-Bewertung • Jederzeitiger Informations- und Funktionszugang
Ressourcenoptimierung	
<ul style="list-style-type: none"> • Kostensenkung • Wachsende Arbeitnehmerzufriedenheit • Zunehmende Mitarbeitertreue • Image-Verbesserung • Verbesserter Wissensmanagement-Prozess • Geringerer Flächenaufwand für Büros • Schnellere Rechnungsstellung durch mobile Geräte 	

Abbildung 19: Nutzenpotentiale des mobilen Internets im Unternehmen³²

Langfristige strategische Vorteile ergeben sich dabei insbesondere aus einer besseren Ressourcennutzung. Ein zentraler Punkt ist eine mögliche Kostensenkung durch eine erhöhte Mitarbeiterproduktivität (vgl. Scherz 2008, S. 28). Durch eine verbesserte Informationsqualität und die ständige Einbindung von Mitarbeitern können diese bessere Leistungen in kürzerer Zeit erbringen (vgl. Schmidt 2001, S. 287). Neben einer möglichen Einsparung von Arbeitszeit (vgl. Löbbecke/Düppen 2001, S. 317f) pro Endprodukteinheit ergeben sich durch die Besonderheiten des mobilen Internets, insbesondere der ständigen Konnektivität und der Substitution physischer durch informatorische Mobilität (vgl. Abschnitt 3.1) nicht zu unterschätzende Einsparpotentiale z. B. bei Druckkosten und Reisekosten. In einzelnen Branchen kann auch durch den Wechsel zum Organisationsprinzip des „Shared Desk“ (vgl. Schanz 2000, S. 700) ein geringerer Flächenaufwand für Büros erzielt werden (vgl. Pflug 2002, S. 223).

³² Nach: Löbbecke/Düppen 2001, S. 311ff; Pflug 2002, S. 223; Scherz 2008, S. 30ff; Schmidt 2001, S. 287.

Weitere langfristige Potentiale sind die durch flexiblere Arbeitsmöglichkeiten entstehende erhöhte Arbeitnehmerzufriedenheit und Mitarbeitertreue sowie eine Image-Verbesserung durch den Einsatz moderner Technologien. Die dezentrale Erfassung von Wissen und die jederzeitige Abrufbarkeit desselben führt zu einem besseren Wissensmanagement-Prozess; ebenso können aufgrund dieser Faktoren beispielsweise Rechnungsstellungsprozesse beschleunigt und somit Einnahmen schneller realisiert werden (vgl. Pflug 2002, S. 223, Perridon/Steiner 2007, S. 133ff, Ross/Westerfield/Jaffe 2005, S. 753ff).

Unmittelbare Verbesserungen lassen sich in effizienzfördernden Prozessverbesserungen (vgl. Pflug 2002, S. 215) und mit Effektivitätssteigerungen erzielen. Geschäftsprozesse mit mobilen Anteilen können ohne Unterbrechung durchgängig ausgeführt werden. Eine Rückkehr zu einem Unternehmensstandort um nach einer Datensynchronisation bereits dezentral begonnene Prozesse fortzuführen, ist nicht notwendig. Ebenso entfallen Medienbrüche (vgl. Löbbbecke/Düppen 2001, S. 325), da Daten gleich digital erfasst werden können und nicht zunächst auf Papier notiert und später digitalisiert werden. Prozesse werden durch den Einsatz des mobilen Internets auf diese Art beschleunigt. Reaktionen auf Kundenanfragen können somit schneller erfolgen und zu einer höheren Kundenzufriedenheit führen (vgl. Scherz 2008, S. 28). Zeitkritische Prozesse werden dadurch teilweise erst möglich.

Die Effektivität des Unternehmens erhöht sich durch technische Grundlagen. Zum einen erhöht sich die Qualität der mobil erfassten Daten, da diese zeitnah und im Kontext ihres Entstehens erfasst und konsistent übermittelt werden (vgl. Schmidt 2001, S. 270; Scherz 2008, S. 27). Übertragungsfehler - beispielsweise durch mündliche Übermittlung - entfallen, da die Korrektheit der Übermittlung durch eine digitale Ende-zu-Ende-Verbindung automatisch geprüft werden kann. Werden die Daten nicht händisch durch einen Mitarbeiter, sondern durch Sensoren erfasst, so kann eine höhere Informationsmenge und -genauigkeit ermöglicht werden. Die als Eigenschaft des mobilen Internets genannte ständige Konnektivität (vgl. Abschnitt 3.1) ermöglicht zudem eine dauerhafte und lückenlose Überwachung von Maschinen und Situationen und somit eine jederzeitige Situationsbewertung und umgehende Reaktion in Notfällen. Mitarbeiter können durch einen jederzeitigen Informations- und Funktionszugang unternehmensinterne Dokumente abrufen und von jedem Ort aus Vorgänge auslösen (vgl. Scherz 2008, S. 27). Auch dies trägt zu schnelleren Reaktionen auf Kundenanfragen und in Notfällen bei.

3.4.3 Geschäftsprozessoptimierung durch mobiles Internet

Will man die Auswirkungen des Einsatzes von mobilem Internet betrachten, so muss diese Analyse auch auf der Prozessebene durchgeführt werden, da die Einführung zu diversen Nutzenpotentialen (vgl. Abschnitt 3.4.2) führt und diese die Grundlage für weitergehende Effizienz- und Effektivitätsvorteile darstellen.

Wie der bereits diskutierten Abbildung 19 zu entnehmen ist, basieren die meisten erzielbaren Prozessverbesserungen letztendlich auf einer Verhinderung von Prozessunterbrechungen. Segev (2003, S. 94) hält genau dies für den „strategischen Wert der Mobilisierung eines Geschäftsprozesses“. Durch die Nutzung des mobilen Internets können Prozessunterbrechungen behoben werden, die aufgrund einer Abhängigkeit von Ort, Zeit und Umfeld des Nutzers entstehen. Liegt eine solche Abhängigkeit vor, besteht ein Verbesserungspotential in Verbindung mit mobilem Internet (vgl. Scherz 2008, S. 102).

Ist ein verbesserbarer Prozess identifiziert, so ergeben sich acht generische Reorganisationsmöglichkeiten (nach Heilmann, zitiert nach: Steimer/Maier/Spinner 2001, S. 97ff), die in Abbildung 20 dargestellt sind.

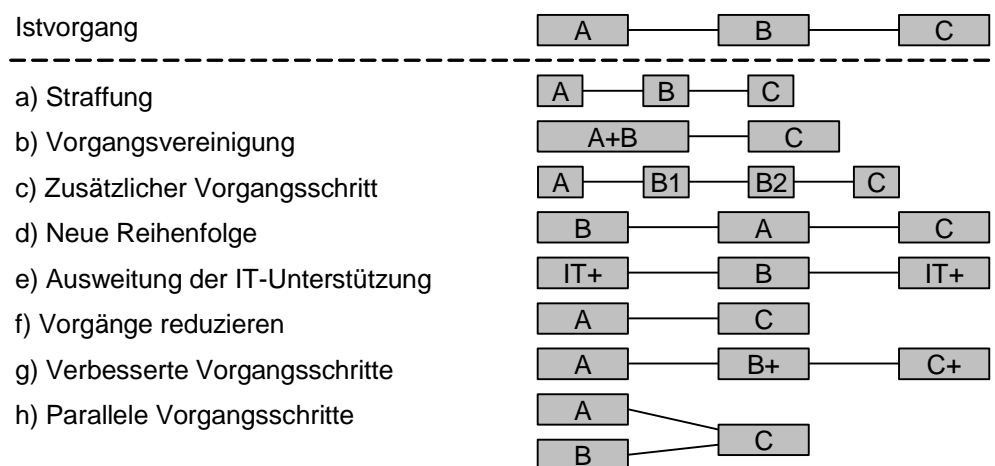


Abbildung 20: Prozess-Reorganisationsmöglichkeiten³³

Durch eine zeitnähere Reaktion können Vorgänge beschleunigt werden (a). Durch die Entkopplung von (z. B. personellen oder gerätetechnischen) Abhängigkeiten ist eine Zusammenlegung von Vorgangsschritten (b) möglich. Mobiles Internet kann beispielsweise Prüfungsvorgänge als zusätzlich Vorgangsschritte (c) und somit potentiell Einsparungen ermöglichen. Mobiles Internet ermöglicht eine flexiblere Kommunikation zwischen Personen, weshalb neue – eventuell sinnvollere – Reihenfolgen möglich werden (d), ebenso kann eine

³³ Nach: Steimer/Maier/Spinner 2001, S. 99.

Ausweitung der IT-Unterstützung (e) bis hin zur reinen Maschine-Maschine-Kommunikation realisiert werden. Durch Tätigkeiten direkt vor Ort können andere Vorgänge überflüssig gemacht (f) oder Vorgangsschritte durch eine höhere Verfügbarkeit von Informationen verbessert (g) werden. Weiterhin können Zeitvorteile auch durch eine parallele Ausführung von Vorgangsschritten (h) generiert werden, die automatisiert ausgelöst werden kann.

4 Untersuchung beispielhafter mobiler Anwendungen

In diesem Kapitel werden verschiedene mobile Anwendungen in Fallstudien vorgestellt und von technischer und betriebswirtschaftlicher Seite her beschrieben. Insbesondere Betrachtung finden sollen dabei kritische Punkte, die in der Vergangenheit zur Nichtnutzung des mobilen Internets und mobiler Anwendungen geführt haben. Dazu wird nun zunächst die Systematik der Fallstudiendarstellung in Abschnitt 4.1 dargestellt, diese in Abschnitt 4.2 auf sechs beispielhafte mobile Anwendungen angewandt und abschließend eine vergleichende Zusammenfassung in Abschnitt 4.3 gegeben. Hierbei sollen übergreifende Charakteristika und Kategorisierungsmöglichkeiten erkannt werden.

4.1 Struktur der Fallstudiendarstellung

Zielsetzung der Fallstudienuntersuchung ist die Darstellung des State-of-the-Art bei mobilen Anwendungen für den Einsatz in und zwischen Unternehmen. Die Ausführungen nehmen hierfür zwei Sichtweisen ein (vgl. Abbildung 21), eine technische und eine betriebswirtschaftliche.

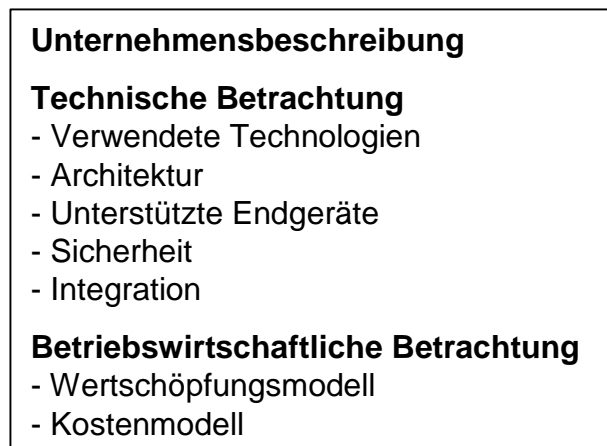


Abbildung 21: Struktur der Fallstudiendarstellung

4.1.1 Technische Betrachtung

4.1.1.1 Verwendete Technologien

Aus technischer Sicht ist zu betrachten, welche Technologien die Anwendung nutzt. Hierbei ist an die bereits in Abschnitt 2.1.2.1 diskutierten mobilen Datenübertragungstechnologien (z. B. WiMAX, WLAN, Bluetooth, GSM, UMTS, HSCSD, HSDPA, EDGE) genauso zu denken, wie an Lokalisierungsmethoden für die Herstellung eines Ortsbezugs. Dies kann über eine Zellortung mit Hilfe des Mobilfunknetzes (vgl. Linzmaier 2005, S. 14), das satellitenbasierte Global Positioning System (GPS, vgl. Frerichs 1998) oder äquivalente Systeme (z. B. GLONASS, Galileo) erfolgen. Die Lokalisierung kann jedoch auch indirekt erfolgen, beispielsweise in dem das mobile Endgerät einen lokalen Kommunikationspartner erkennt, dessen Position bekannt ist. Dies ist beispielsweise über Technologien wie Radio Frequency Identifikation (RFID, vgl. Melski 2006, Kern 2006) oder das technisch verwandte Near Field Communication (NFC, vgl. Falke et al. 2007, S. 3, Madlmayr et al. 2008) möglich.

Die Festlegung der Übertragungstechnologien hat direkte Auswirkungen auf die betriebswirtschaftliche Sichtweise, da bei Nutzung von Mobilfunknetzen zurzeit in Deutschland nicht unerhebliche Kosten für die Datenübertragung entstehen können.

4.1.1.2 Softwarearchitektur

Zur technischen Betrachtung gehört auch die Frage nach der Architektur des Anwendungssystems. Architektur meint hierbei die „grundlegende Organisation eines Systems, dargestellt durch dessen Komponenten, deren Beziehungen zueinander und zur Umgebung sowie den Prinzipien, die den Entwurf und die Evolution des Systems bestimmen“ (Hasselbring 2006, zu weiteren Begriffsdefinitionen vgl. Lonthoff 2007, S. 69ff.). Mobile Anwendungen folgen dabei in aller Regel dem Client-Server-Architekturprinzip, welches eine Aufteilung in zwei Komponenten zur Folge hat: Eine Clientsoftware, mit welcher der Benutzer arbeitet und ein – zumeist entfernter – Server, welcher Daten langfristig speichert und Funktionen übernimmt, die ggf. die Kapazitäten des Benutzerendgeräts überfordern (vgl. Balzert 2000, S. 691). Hierbei ist in zwei Clientarten zu unterscheiden, in so genannten Fat-Clients und Web-Clients (vgl. Abbildung 22). Fat-Clients werden auf dem Benutzerendgerät fest installiert und laufen dort als lokale Anwendung ab. Sie können Daten auf dem Benutzerendgerät abspeichern und haben einen erweiterten Zugriff auf Systemressourcen und -funktionen. Der Umfang der erweiterten Funktionalitäten hängt dabei davon ab, ob es sich um eine Anwendung handelt, die in der nativen Sprache des jeweiligen Betriebssystems (z. B. C# bei Windows Mobile, Objective-C bei Apple iPhoneOS) programmiert ist oder plattformunabhängig in Java. Bei letzterem läuft die Anwendung in einer Java Virtual Machine (VM) ab, die installiert sein muss. Der Zugriff auf das Betriebssystem ist hierbei wesentlich

eingeschränkt (vgl. Weißendorf 2006, S. 51ff), dafür kann die Anwendung prinzipiell auf allen Endgeräten mit Java VM verwendet werden. Es existiert also ein klassischer Tradeoff zwischen Funktionalität und Plattformunabhängigkeit.

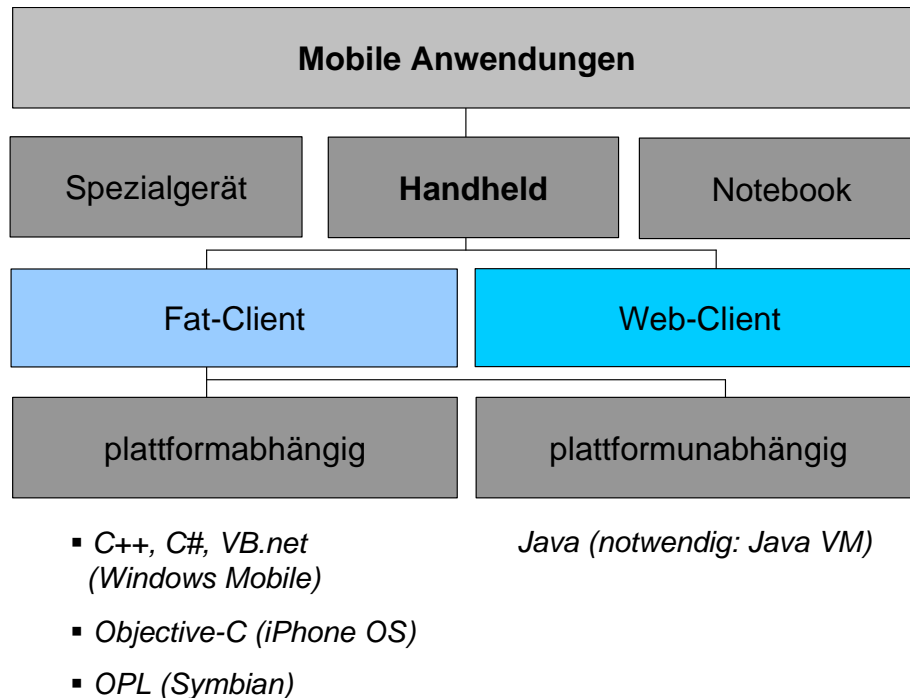


Abbildung 22: Architekturvarianten mobiler Clients

Web-Clients dagegen werden in einem Webbrowser (z. B. Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera, Apple Safari, im mobilen Kontext: Opera Mini, Microsoft Internet Explorer Mobile, Mozilla Minimo/Fennec, vgl. Walter 2008, S. 63ff), einer Anzeigesoftware für XHTML-basierte Webinhalte, ausgeführt. Web-Clients sind wesentlich leichtgewichtiger, da sie nicht vor der Nutzung vollständig auf das Endgerät des Benutzers geladen werden müssen. In der Literatur findet sich häufig die Web-Architektur als Gegensatz zur Client-Server-Architektur (z. B. bei Balzert 2000, S. 691). Diese Definition muss als überholt angesehen werden, da bei Web-Clients mittlerweile der Browser nicht nur Anzeigefunktionen erfüllt, sondern durch clientseitiges Skripting und multimediale Erweiterungen (vgl. Walter 2008, S. 347ff) auch von einem lokalen Client mit clientseitiger Programmlogik gesprochen werden kann.

4.1.1.3 Unterstützte Endgeräte, Sicherheit und Integration

Die Wahl einer Software-Architektur determiniert letztendlich auch, für welche Endgeräte (vgl. Abschnitt 2.1.2.2) und Betriebssysteme (vgl. 2.1.2.3) eine Anwendung genutzt werden kann. Eine Unternehmensbefragung hat ergeben, dass die wichtigsten technischen Gründe für eine Nichtnutzung des mobilen Internets fehlende Sicherheit und hohe Integrationskosten sind (vgl. TechConsult 2002). Daher soll in Bezug auf die Sicherheit untersucht werden, wo

Unternehmensdaten gespeichert werden und wie der Zugriff und die Datenübertragung gesichert werden. Um den Integrationsaufwand abschätzen zu können sollen vorhandene Schnittstellen (z. B. SOAP, EDI, proprietäre XML-Formate) betrachtet werden.

4.1.2 Betriebswirtschaftliche Betrachtung

4.1.2.1 Wertschöpfungsmodell

Aus betriebswirtschaftlicher Sicht ist zu untersuchen, welchen Nutzen die Anwendung für den Kunden generiert (Wertschöpfungsmodell / Value Proposition, vgl. Eggers 2005, S. 29ff). Dabei ist zu prüfen, ob die Anwendung Kostenreduktionen ermöglicht oder einen umsatzseitigen Nutzen erzielt. Sie kann zudem primär der Verbesserung vorhandener Geschäfte dienen oder neue Geschäfte durch neue Produkte oder Dienstleistungen ermöglichen. Potentielle Nutzenpotentiale in den Bereichen Effektivität und Effizienz schildert Abschnitt 3.4.2.

Eigenschaft	Ausprägungen						
Kommunikations- technologien	GSM / GPRS / EDGE		UMTS / HSDPA		WiMAX	WLAN	Bluetooth
Ortsbezug des Dienstes	manuell	RFID	NFC	zellbasiert	GPS	Kein Ortsbezug	
Client-Architektur	Web-Client			Fat-Client			
Endgeräte	Mobiltelefon / Smartphone		PDA / MDA		Notebook	Spezialgerät	
Betriebssysteme	Windows Mobile	Symbian OS	iPhone OS	Palm OS	BlackBerry OS		
Datenspeicherung	clientseitig			serverseitig			
Verschlüsselung	auf Endgerät			während Übertragung			
Zugriffsschutz	PIN	Passwort		Smartcard	Biometrisch		
Integration	SOAP	proprietäres XML-Format		EDI	Sonstiges		
Nutzen	Kostenseitiger Nutzen			Umsatzseitiger Nutzen			
	Verbesserung vorhandener Geschäfte			Erschließung neuer Geschäfte			
Kosten	Lizenzwerb			Customizing			
Installation	lokal	ASP			SaaS		
Art	Ergänzung bestehender Systeme			Eigenständige Lösung			

Abbildung 23: Morphologischer Kasten zur Charakterisierung der Fallstudien

4.1.2.2 Kostenmodell

Zudem ist zu untersuchen, wie für den Anbieter mit der Anwendung Erlöse zu erzielen sind, bzw. auf welche Art für einen Kunden Kosten entstehen (Kostenmodell). Mobile Anwendungen im Business-to-Business-Bereich können prinzipiell gekauft, gemietet oder geleased werden (vgl. Bayer 2008). Dabei erwirbt der Abnehmer das Nutzungsrecht an einer Software auf Dauer (Softwarekauf) oder auf Zeit (Miete, Leasing). Ein Eigentumsübergang findet nur statt, wenn die Anwendung speziell für einen Abnehmer programmiert wurde.

Eine Vermietung kann dann auf verschiedenen Grundlagen geschehen, beispielsweise pro Benutzung, pro Benutzer oder pro Arbeitsplatz. Eng damit verbunden ist die Fragestellung, ob der Abnehmer die Software zur Installation in seinem Unternehmen erhält (lokale Installation) oder diese beim Hersteller installiert wird. Hierbei ist zwischen zwei technischen Modellen zu unterscheiden, dem Application Service Providing (ASP, vgl. Tamm/Günther 2005) und dem Software-as-a-Service-Prinzip (SaaS, vgl. Beinhauer/Herr/Schmidt 2008). Die genaue Trennung zwischen beiden Prinzipien ist umstritten. Die wissenschaftliche Literatur geht davon aus, dass bei ASP die Anwendung nur anstatt beim Abnehmer beim Hersteller (oder einem Dienstleister) exakt für einen Kunden betrieben wird (Single-Tenant-Architektur), beim SaaS jedoch ein System parallel mehrere Kunden bedient (Multi-Tenant-Architektur, vgl. Lixenfeld 2008). SaaS ist laut dieser Definition für den Anbieter günstiger zu realisieren und ermöglicht somit im Idealfall Kostenreduktionen für den Abnehmer. Es müssen aber hierbei umfangreiche Möglichkeiten des Customizing, bishin zur Individualisierung des Datenmodells geschaffen werden, was eine besondere Herausforderung darstellt. Hersteller deklarieren daher häufig ihre Single-Tenant-Anwendungen als SaaS-Anwendungen oder es werden weitere Marketing-orientierte Begriffe wie beispielsweise „On-Demand“ geschaffen. Zudem ist eine als ASP gehostete SAP-Instanz qua Definition bereits mehrmandantenfähig, was die Abgrenzungsschwierigkeiten zu SaaS gut charakterisiert. Zu guter letzt können Anwendungen bestehende Softwarelösungen ergänzen und bisher stationäre Geschäftsprozesse als Erweiterung mobilisieren. Alternativ kann die Anwendung eine vollständig neue Lösung sein und bisherige Anwendungen ablösen oder bisher nicht befriedigte Bedürfnisse adressieren.

Um eine leichte Vergleichbarkeit der Fallstudien zu erzielen, werden die vorab geschilderten Merkmale in einem morphologischen Kasten zusammengefasst. Die charakteristischen Eigenschaften der mobilen Anwendungen sind somit auf einen Blick erfassbar. Die dafür verwendete Darstellung zeigt Abbildung 23.

4.2 Fallstudien

Die in dieser Arbeit vorgestellten Fallstudien decken systematisch Teilbereiche von Unternehmungen ab. Sie wurden anhand der Wertschöpfungskette nach Porter (vgl. Abbildung 16) ausgewählt. Für jede Hauptaktivität (Eingangslogistik, Operation/Produktion, Ausgangslogistik, Marketing & Vertrieb und Kundendienst) wird je eine mobile Anwendung vorgestellt. Für die unterstützenden Aktivitäten einer Unternehmung wurde ein Beispiel aus dem Bereich Beschaffung gewählt. Die Auswahl der Anwendungen erfolgte auf Basis ihrer Verbreitung unter Unternehmen und der Verfügbarkeit von Informationen über die Anwendungssoftware. Dabei wurden gezielt spezifische Anwendungen gewählt und nicht

Basisdienste wie mobiler eMail-Zugriff, die auch in die Kategorie der mobilen Anwendungen fallen.

Unternehmensbereich	Anbieter	Produktbezeichnung
Beschaffung	SAP AG	Mobile Procurement
Eingangslogistik	Data One GmbH	Mobile Warehouse Management
Operation/Produktion	f+s Software GmbH	Mobile Facility Management
Ausgangslogistik	Aventeon B.V.	Logistics.ONE
Marketing & Vertrieb	Oracle Corporation	Mobile Sales Assistant
Kundendienst	HaCon Ingenieur- gesellschaft mbH	HAFAS2Go

Tabelle 8: Betrachtete Fallstudien

4.2.1 Beschaffung: SAP Mobile Procurement

Die SAP Aktiengesellschaft Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung (SAP AG) ist mit 11,7 Mrd. Euro Jahresumsatz 2008, Niederlassungen in mehr als 50 Ländern sowie mit 51.500 Mitarbeitern der größte Softwarehersteller in Europa (vgl. SAP 2009). Das Unternehmen wurde im Jahr 1972 von Claus Wellenreuther, Hans-Werner Hector, Klaus Tschira, Dietmar Hopp und Hasso Plattner, fünf ehemaligen Mitarbeitern von IBM, in Weinheim gegründet. Das heute mit seinem Hauptsitz in Walldorf im Rhein-Neckar-Kreis ansässige Unternehmen beliefert 82.000 Kunden weltweit mit Unternehmenssoftware entlang der gesamten Wertschöpfungskette (vgl. SAP 2009). Bekannte Softwarelösungen sind das ERP-System SAP Enterprise Resource Planning (früher: SAP R/3), SAP Customer Relationship Management (CRM) und SAP Supply Chain Management (SCM, alle Teil der SAP Business Suite). Darüber hinaus existieren branchenspezifische Anwendungen (z. B. für den Einzelhandel, das Gesundheitswesen oder für Wasser-, Strom- und Gasversorger), sowie Applikations- und Integrationsplattformen wie SAP Netweaver oder KMU-Lösungen wie SAP Business-By-Design (vgl. SAP 2009a).

Die Lösung „SAP Mobile Procurement“ ermöglicht die mobile Beschaffung: Mitarbeiter können von unterwegs Waren und Dienstleistungen mit einem Handheld beschaffen. Hierbei stehen folgende Funktionen zur Verfügung (vgl. SAP 2009b):

- **Einkaufswagen:** Mit Hilfe nach Produktgruppen geordneter Kataloge und einer Volltextsuche können zu beschaffende Produkte selektiert und in einen oder mehrere

Einkaufswagen gelegt werden. Soll ein Einkaufsvorgang beendet werden, so wird zu den Produkten im Einkaufswagen auf dem Handheld eine Bestellung erfasst. Diese wird wahlweise automatisch genehmigt oder an einen Vorgesetzten zur Freigabe weitergeleitet.

- **Statusabfrage:** Alle vorhandenen Einkaufswagen werden in dieser Übersicht mit ihrer Bezeichnung, dem letzten Änderungsdatum und dem aktuellen Status angezeigt. So ist jederzeit für einen Mitarbeiter ersichtlich, ob die Bestellung noch auf Genehmigung wartet, genehmigt oder abgelehnt wurde.
- **Workflow-Inbox:** Für Vorgesetzte steht eine Funktion zur Verfügung, mit der Bestellungen ihm zugeordneter Mitarbeiter mobil bestätigt oder abgelehnt werden können. Hierzu stehen Informationen zum Absender, Sendedatum, den gewünschten Produkten sowie zur Priorität von Anfragen zur Verfügung.

Die Anwendung „SAP Mobile Procurement“ ist Teil des Produkts „SAP Mobile Business“, welches darüber hinaus auch branchenübergreifende mobile Lösungen für den Vertrieb, den Kundenservice, das Asset Management, die Zeit- und Reiseverwaltung, das Supply Chain Management und die Business Intelligence zur Verfügung stellt (vgl. SAP 2009c). Erklärtes Ziel ist es hierbei, nicht alle SAP-Funktionalitäten mobil zur Verfügung zu stellen, sondern jene, welche am meisten Nutzen aus der Mobilität ziehen (vgl. SAP 2009d).

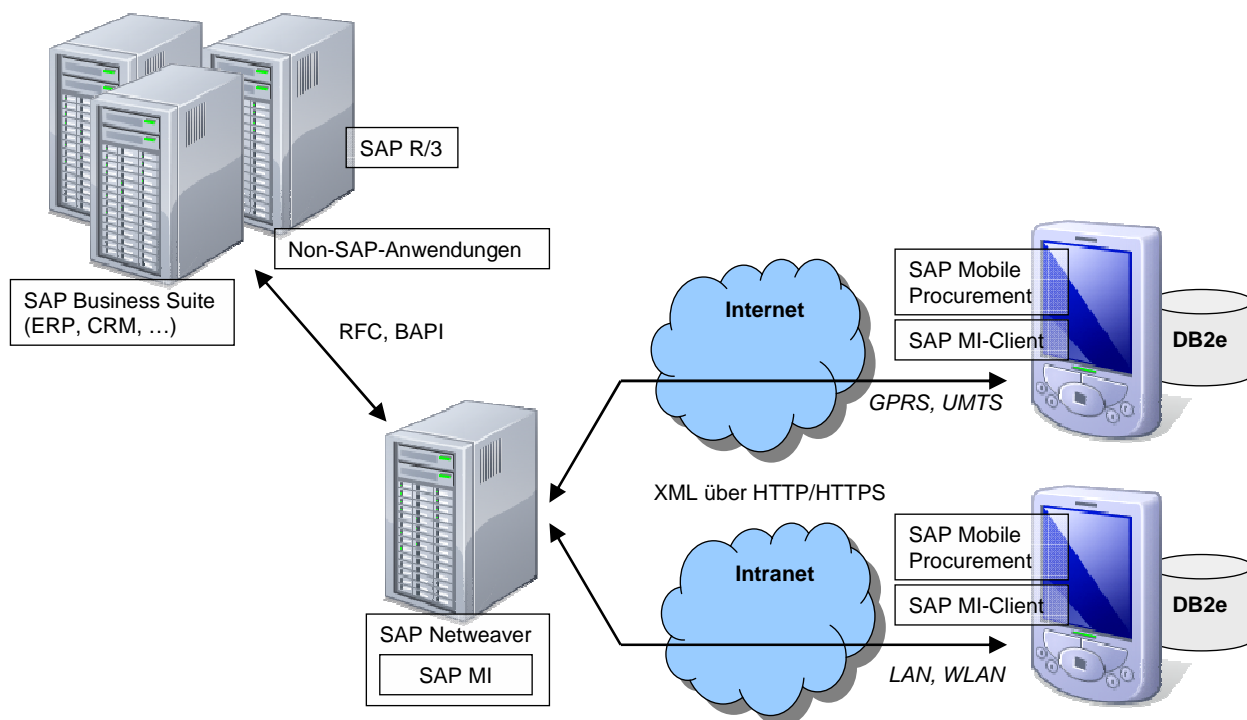


Abbildung 24: Architektur des Mobile Procurement-Systems von SAP

SAP Mobile Business basiert selbst auf SAP Mobile Infrastructure (SAP MI), welches Teil des „People Integration“-Bereichs der Applikations- und Integrationsplattform SAP Netweaver ist. Mit Hilfe von SAP MI kann auf verschiedene Komponenten der SAP Business Suite mobil zugegriffen werden (vgl. SAP 2009e, Akquinet 2008, S. 1). SAP Mobile Procurement ist also eine ergänzende Lösung zum mobilen Zugriff auf bisher bereits genutzte Anwendungen/Informationen. Einen schematischen Überblick über das System liefert Abbildung 24.

Technische Betrachtung

SAP Mobile Procurement kann mit beliebigen mobilen Endgeräten – sowohl mit Mobiltelefonen, Smartphones und PDA als auch mit Notebooks – verwendet werden (vgl. Akquinet 2008, S. 1). Da die SAP Mobile Infrastructure eingesetzt wird, sind zwei Softwarearchitekturvarianten nutzbar: Das System kann sowohl webbasiert über einen Browser verwendet werden, als auch in Form eines Java-Fat-Clients. Hierzu wird ein Webserver sowie eine Datenbank lokal auf dem Gerät installiert und eine lokale Nutzung ohne Netzwerkverbindung wird hierdurch möglich. Folglich muss das mobile Endgerät mindestens Java unterstützen (vgl. SAP 2009f). SAP liefert innerhalb der Mobile Infrastructure mit dem „Mobile Web Dynpro“ einen modellgesteuerten Ansatz zur Entwicklung mobiler Anwendungen, deren Oberfläche sich je nach Endgerät (Smartphone, PDA, Notebook) automatisch anpasst (vgl. Akquinet 2008). Als Datenbank kommt IBM DB2 Everyplace (DB2e) zum Einsatz, eine relationale Datenbank mit geringem Speicherplatzbedarf, die leistungsstarke Funktionalitäten zur Datensynchronisation besitzt (vgl. IBM 2009).

Die mobilen Endgeräte kommunizieren über Internet oder Intranet mit einem SAP Netweaver-Server. Die Kommunikation erfolgt dabei über beliebige Netzwerke – im Intranet über drahtgebundene oder drahtlose lokale Netze (WLAN, Bluetooth), mobil beispielsweise über GPRS oder UMTS (vgl. Abschnitt 2.1.2.1). Geräte können sowohl dauerhaft mit dem Server verbunden sein, als auch nur sporadisch Kontakt aufnehmen und ihren Datenbestand synchronisieren. Zur Übertragung wird ein XML-basiertes Übertragungsformat verwendet, welches über das HyperText Transfer Protocol (HTTP) bzw. das Secure HyperText Transfer Protocol übermittelt wird (vgl. Abschnitt 2.1, Akquinet 2008, S. 2). Neuere Versionen von SAP Netweaver erlauben auch die Nutzung von SOAP (vgl. SAP 2009d). Die eigentliche Geschäftslogik, die mobil genutzt werden soll, befindet sich in beliebigen Systemen: Sowohl Anwendungen der SAP Business Suite, von SAP R/3 als auch Non-SAP-Anwendungen können von SAP Netweaver per Remote Function Call³⁴ (RFC) oder Business Application

³⁴ Der Remote Functional Call ist ein proprietäres Protokoll der SAP AG zum entfernten Funktionsaufruf. Es als Synonym zum Remote Procedure Call (RPC) zu sehen (vgl. Färber/Kirchner 2004, S. 486).

Programming Interface³⁵ (BAPI) angesprochen werden (vgl. Akquinet 2008). Eine Lokalisierung des Nutzers via GPS oder eine Erfassung von Objekten in der Umgebung via RFID oder NFC findet nicht statt.

Datenschutz und Datensicherheit werden durch verschiedene Wege erreicht. Zunächst wird der Benutzer mit Hilfe seiner SAP-Benutzerdaten per Benutzername und Kennwort authentifiziert. Die Datensicherheit während der Datenübertragung wird durch die Verwendung des https-Protokolls gewährleistet. http-Zugriffe werden dabei durch den Secure Socket Layer (SSL) / Transport Layer Security (TLS) geschützt: Der Server identifiziert sich hierbei per Zertifikat und durch asymmetrische Verschlüsselung geschützt wird ein nur für die Sitzung gültiger symmetrischer Verschlüsselungscode ausgetauscht (vgl. Oaks 2001, S. 311ff.). Dies geschieht, da eine symmetrische Verschlüsselung weitaus ressourcenschonender ist als eine alleinstehend sicherere, asymmetrische Alternative. Die Sicherheit auf dem Endgerät wird durch die verwendete Datenbank DB2 Everyplace von IBM gewährleistet. Lokale Daten können so mit Hilfe des symmetrischen Data Encryption Standard (DES) von IBM gesichert werden (vgl. IBM 2009b).

Betriebswirtschaftliche Betrachtung

Zunächst ist mit der Frage nach dem Mehrwert, den ein Unternehmen durch den Einsatz des SAP Mobile Procurement erzielt, das Wertschöpfungsmodell der Anwendung zu klären. Das SAP Mobile Procurement erzeugt Nutzenpotentiale sowohl im Bereich der Effizienz als auch der Effektivität (vgl. Abschnitt 3.4.2). Die Beschaffung wird effizienter, weil die Beschaffungsprozesse schneller ablaufen können. Mitarbeiter können von jedem Ort aus Beschaffungen beantragen; Vorgesetzte können ebenso jederzeit Prüfungs- und Freigabevorgänge vornehmen. Dies ist nicht für jedes zu beschaffende Gut sinnvoll, jedoch zumeist dann, wenn zu beschaffende Objekte schnell benötigt werden oder der Bedarf mobil festgestellt wird (z. B. eilige Nachbeschaffung eines Maschinenersatzteils). Eine Ressourcenoptimierung ergibt sich durch die effizientere Nutzung der Arbeitszeit der Mitarbeiter, da diese Wartezeiten und Reisezeiten zum Tätigen/Prüfen und Freigeben von Beschaffungen nutzen können. Eine verbesserte Effektivität ergibt sich durch jederzeitigen Informations- und Funktionszugang sowie eine verbesserte Informationsqualität und -aktualität (vgl. SAP 2009b, S. 3). Es handelt sich hierbei also um kostenseitige Vorteile.

Das Kostenmodell wird im Falle des SAP Mobile Procurement durch direkte und indirekte Kosten bestimmt. Zum Einen werden für das Produkt selbst einmalige Lizenzgebühren,

³⁵ Das BAPI ist ein offener Schnittstellenstandard der SAP AG. BAPIs können ebenfalls als Webservice angesprochen werden (vgl. Färber/Kirchner 2004, S. 483).

ergänzt um Wartungs- und Updategebühren, erhoben. Zum Anderen wird der SAP Netweaver-Server sowie ein datenlieferndes System (z. B. SAP Business Suite, SAP R/3) benötigt, für das selbst Lizenzgebühren anfallen. Zudem verdient die SAP AG durch Customizing- und Consulting-Dienstleistungen.

Der morphologische Kasten in Abbildung 25 fasst die Lösung „Mobile Procurement“ noch einmal zusammen.

Eigenschaft	Ausprägungen						
Kommunikationstechnologien	GSM / GPRS / EDGE		UMTS / HSDPA		WiMAX	WLAN	Bluetooth
Ortsbezug des Dienstes	manuell	RFID	NFC	zellbasiert		GPS	Kein Ortsbezug
Client-Architektur	Web-Client			Fat-Client			
Endgeräte	Mobiltelefon / Smartphone		PDA / MDA		Notebook		Spezialgerät
Betriebssysteme	Windows Mobile		Symbian OS	iPhone OS	Palm OS	BlackBerry OS	
Datenspeicherung	clientseitig			serverseitig			
Verschlüsselung	auf Endgerät			während Übertragung			
Zugriffsschutz	PIN		Passwort		Smartcard		Biometrisch
Integration	SOAP		proprietäres XML-Format		EDI		Sonstiges
Nutzen	Kostenseitiger Nutzen			Umsatzseitiger Nutzen			
	Verbesserung vorhandener Geschäfte			Erschließung neuer Geschäfte			
Kosten	Lizenzwerb			Customizing			
Installation	lokal		ASP			SaaS	
Art	Ergänzung bestehender Systeme			Eigenständige Lösung			

Abbildung 25: Kurzcharakterisierung der Fallstudie zur mobilen Beschaffung

4.2.2 Eingangslogistik: Data One Mobile Warehouse Management

Die Data One GmbH ist mit einem Jahresüberschuss von rund 116.000 Euro 2007, einer Niederlassung sowie 45 Mitarbeitern ein mittelständisches Beratungs- und Softwarehaus mit Sitz in Saarbrücken (vgl. BMJ 2009, Data One 2009). Als zertifizierter Partner von SAP, Microsoft und HP setzen die Softwarelösungen von Data One auf den zentralen Plattformen – insbesondere von SAP und Microsoft – auf. Data One ist weltweit tätig und spezialisiert sich auf die Branchen Dienstleistung, Fertigung, Wartung & Instandhaltung und Energieversorgung (vgl. Data One 2009b). Das Unternehmen ist nach eigenen Angaben führend im Bereich der Umsetzung mobiler Geschäftsprozesse und Anwendungen auf Basis der Radio Frequency Identification-Technologie (RFID, vgl. Data One 2009). Neben individuellen Lösungen auf Basis von Microsoft SharePoint sowie Kommunikationslösungen mit Alloy³⁶ und Duet³⁷ bietet Data One auch standardisierte Eigenentwicklungen wie die Qualitätsmanagementlösung Data One Portal QM und die Data One Mobile Solutions an (vgl. Data One 2009c). Die Data One Mobile Solutions unterstützen dabei Geschäftsvorgänge wie Zählermanagement, Wartung, Instandhaltung, Service, Störfallmanagement, die Inventarisierung von Anlagegütern, Inventur, Warenentnahme und Objektverfolgung mit mobilen Endgeräten (vgl. Data One 2009d).

Das Data One Mobile Warehousemanagement (WM) gehört zu den Data One Mobile Solutions und ermöglicht die mobile Durchführung lagerspezifischer Geschäftsprozesse. Dazu stehen folgende Funktionen im WM-System zur Verfügung (vgl. Data One 2009e):

- **Wareneingang:** Treffen neue Waren ein, so werden diese mit Hilfe eines mobilen Endgeräts direkt erfasst. Hierzu setzt das System nach Möglichkeit auf die Radio Frequency Identification-Technologie und erfasst nur die auf dem RFID-Tag gespeicherten Daten. Alternativ werden Barcodes gescannt oder die Daten manuell erfasst. Die Mengen werden dann zusammen mit dem gewählten Lagerplatz im System gespeichert.
- **Inventur:** Bei der Inventur wird der Materialstamm sowie die erfassten Lagerplätze verwendet, um alle Materialien in Zähllisten zu erfassen und diese auf mehrere Mitarbeiter zu verteilen. Mitarbeiter sehen die zu zählenden Elemente auf ihrem mobilen Endgerät,

³⁶ Alloy ist ein von der SAP und IBM gemeinsam entwickeltes Produkt, welches SAP-Produkte mit IBM Lotus Notes verbindet. Dadurch stehen die Unternehmensdaten aus dem SAP-System in der Kommunikationsumgebung Lotus Notes zur Verfügung (vgl. SAP 2009g).

³⁷ Duet Software for Microsoft Office and SAP ist ein von der SAP und Microsoft gemeinsam entwickeltes Produkt, welches SAP-Produkte mit Microsoft Office verbindet. Hierdurch stehen die Unternehmensdaten aus dem SAP-System innerhalb des Office-Produkts von Microsoft zur Verfügung (vgl. SAP 2009h).

scannen RFID-Tags oder Barcodes und erfassen dann die Zählmengen (vgl. Data One 2009f).

- **Warenausgang und Kommissionierung:** Materialreservierungen und Entnahmen werden drahtlos auf Handhelds verteilt. Die Kommissionierer sind somit jederzeit exakt informiert und können die entsprechenden Mengen bestätigen oder im Fall von Fehlbeständen auch direkt abändern. Beim finalen Warenausgang wird dies vermöge des mobilen Endgeräts vermerkt und verbucht (vgl. Data One 2009g).
- **Warehouse Cockpit:** Das Warehouse Cockpit ist eine Anwendung über die, jenseits von mobilen Endgeräten, die Auftragsverwaltung und -zuweisung sowie das Monitoring der Warehouse-Prozesse erfolgt (vgl. Data One 2009e).

Das Produkt „Data One Mobile Warehouse“ ist eine Eigenentwicklung auf Basis bestehender Softwarekomponenten von Fremdherstellern. Die technische Basis für die Mobilisierung der genannten Geschäftsprozesse bildet die SAP Mobile Infrastructure als Teilbereich des SAP Netweaver-Servers.

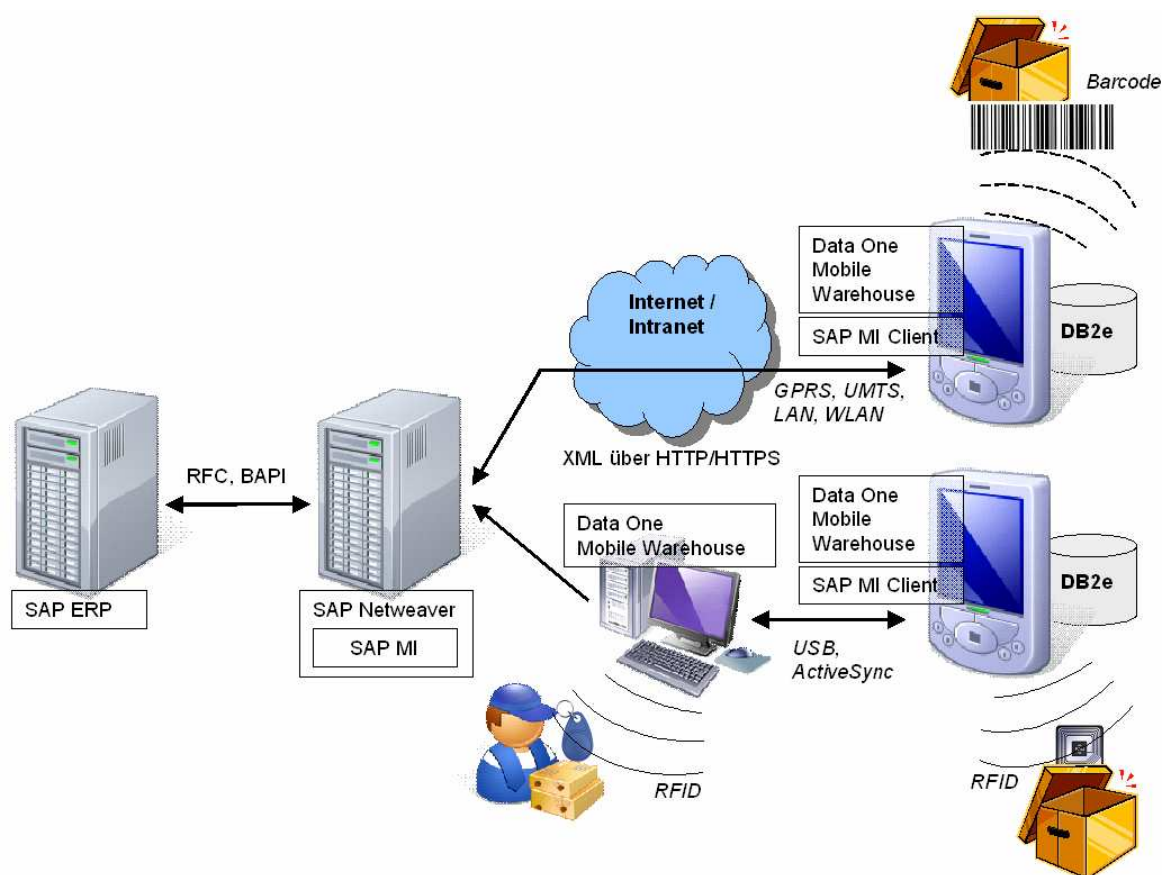


Abbildung 26: Architektur des Mobile Warehousemanagement-Systems von Data One

Die Materialstamm- und Lagerplatzdaten bezieht das System primär aus einem SAP ERP-System, wobei auch andere Datenquellen wie SAP R/3 oder Non-SAP-Anwendungen über den SAP Netweaver-Server eingebunden werden können. In diesen Systemen erfolgt auch die Speicherung neu erfasster Waren, von Zählständen und ausgehenden Warenbewegungen. Die Module von SAP ERP mit denen das Data One Mobile Warehouse zusammenarbeitet, sind Business Information Warehouse (BW), Materialmanagement (MM), Finanzen (FI), Controlling (CO) und Vertrieb (SD, vgl. Data One 2009e). Das Data One Mobile Warehouse ist also primär eine Ergänzung zu einem bestehenden SAP ERP-System, hergestellt durch ein SAP-externes Beratungsunternehmen. Die Architektur des Systems stellt Abbildung 26 schematisch dar.

Technische Betrachtung

Das Data One Mobile Warehousemanagement kann mit beliebigen mobilen Endgeräten verwendet werden. Typischerweise werden Spezialgeräte mit RFID-Readern oder Barcode-Scannern eingesetzt, es können jedoch auch normale PDA, Smartphones oder Notebooks verwendet werden. Die eingesetzte Basis, die SAP Mobile Infrastructure, erlaubt eine Anwendungsnutzung in Form eines Web-Clients oder eines Java-basierten Fat-Clients. Dazu wird auf mobilen Endgeräten zusätzlich zur Anwendung selbst der SAP Mobile Infrastructure Client lokal installiert, inklusive einer IBM DB2 Everyplace-Datenbank (vgl. Abschnitt 4.2.1). Mobile Endgeräte erfassen Waren mit Hilfe von Barcodes oder RFID-Funketiketten. Sie kommunizieren mit dem SAP Netweaver-Server drahtlos über eine beliebige Funktechnologie (typischerweise WLAN) oder synchronisieren sich periodisch bei Anschluss an einen Computer. Diese Anbindung geschieht in der Regel über den Universal Serial Bus (USB) und die Synchronisationstechnologie ActiveSync von Microsoft (vgl. Data One 2009f).

Neben mobilen Endgeräten kann das Data One Mobile Warehousemanagement auch auf stationären Computern genutzt werden. Diese können im Lager als Terminal gelten und einen RFID-Reader nutzen, um Mitarbeiter per RFID-Tag zu identifizieren (vgl. Data One 2009g). Außerdem wird über einen stationären Computer das Warehouse Cockpit zur Steuerung genutzt.

Zur Kommunikation mit dem SAP Netweaver-Server wird ein proprietäres, XML-basiertes Austauschformat der SAP AG verwendet, welches via http/https übertragen wird (vgl. Bender 2009). Ausgehend vom SAP Netweaver-Server werden SAP ERP und weitere Systeme per SOAP, RFC oder BAPI angebunden. Zudem können ebenfalls andere Middleware-Systeme wie Microsoft BizTalk, Microsoft SharePoint oder IBM WebSphere per XML oder SOAP

angesprochen werden. Hierüber ist die Anbindung nahezu jeder Anwendung vorstellbar (vgl. Data One 2009d).

Aufgrund der Nutzung in einem räumlich begrenzten Lager findet eine Lokalisierung via GPS nicht statt. Mitarbeiter können sich aber per RFID-Tag identifizieren und Waren sowie Lagerplätze können per RFID oder Barcode erfasst werden (vgl. Data One 2009g).

Datenschutz und Datensicherheit werden beim Data One Warehouse Management (analog zum Beispiel SAP Mobile Procurement) durch die zugrunde liegende Infrastruktur von SAP und IBM gewährleistet: Die Anmeldung am System erfolgt mit den SAP-Benutzerdaten per Benutzername und Kennwort. Die Authentifizierung und Verschlüsselung während der Übertragung wird durch die Nutzung des https-Protokolls gewährleistet und die Verschlüsselung auf den mobilen Endgeräten kann im Rahmen der IBM DB2 Everyplace-Datenbank erfolgen (vgl. Bender 2009, vgl. Abschnitt 4.2.1). Ein ergänzendes Risiko ergibt sich aus der eingesetzten RFID-Technologie, die durch ihre Verwendung der Luftschnittstelle systeminhärent Sicherheitsprobleme erzeugt (vgl. BITKOM 2005, S. 39). Potenziell ergeben sich drei zentrale Risiken: Das Ausspähen von Daten durch Dritte, Täuschung und Dienstverweigerung (Denial-of-Service, DoS). Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik benennt zwölf Angriffsmöglichkeiten³⁸ auf RFID-Systeme (vgl. BSI 2004, S. 16ff). Diese sind niemals ganz auszuschließen, stellen aber beim betrachteten Szenario durch den begrenzten und in der Regel zugangsbeschränkten Aktionsraum ein überschaubares Risiko dar.

Betriebswirtschaftliche Betrachtung

Der Einsatz des Data One Mobile Warehousemanagement erzeugt Effizienzvorteile beim einsetzenden Unternehmen. Prozesse wie die Inventur können beschleunigt werden, Medienbrüche entfallen (z. B. handschriftliche Notizen; vgl. Data One 2009f) und Informationen können schneller zur Verfügung stehen. Durch das Auslesen von RFID-Funktiketten und die Erfassung von Informationen in Sichtweite eines Objekts wird eine exaktere Abbildung der betrieblichen Realität in Informationssystemen möglich und so die Chance zur Ressourcenoptimierung geschaffen. Unter anderem können Lagerbestände minimiert und Warenbewegungen verbessert werden, da rechtzeitig Nachbeschaffungsprozesse angestoßen werden können (vgl. Data One 2009g). Zudem

³⁸ Das BSI nennt: Abhören der Kommunikation, unbefugtes Auslesen, unautorisiertes Verändern, Klonen einzelner und Emulation beliebiger Tags, Ablösen vom Trägerobjekt, mechanische, elektromagnetisch oder chemische Zerstörung, Missbrauch von integrierten Kill-Kommandos, Entladen der Batterie von aktiven Transpondern, Blocken, Störsender, Frequenzverstimmung und Abschirmung (vgl. BSI 2004, S. 16ff).

entstehen Vorteile durch eine zeitnähere Verbuchung von Ab- und Zugängen (vgl. Data One 2009e), ggf. verbunden mit einer beschleunigten Rechnungsstellung.

Eigenschaft	Ausprägungen						
Kommunikations-technologien	GSM / GPRS / EDGE		UMTS / HSDPA		WiMAX	WLAN	Bluetooth
Ortsbezug des Dienstes	manuell	RFID	NFC	zellbasiert	GPS	Kein Ortsbezug	
Client-Architektur	Web-Client				Fat-Client		
Endgeräte	Mobiltelefon / Smartphone		PDA / MDA		Notebook		Spezialgerät
Betriebssysteme	Windows Mobile		Symbian OS		iPhone OS	Palm OS	BlackBerry OS
Datenspeicherung	clientseitig				serverseitig		
Verschlüsselung	auf Endgerät				während Übertragung		
Zugriffsschutz	PIN		Passwort		Smartcard		Biometrisch
Integration	SOAP		proprietäres XML-Format		EDI		Sonstiges
Nutzen	Kostenseitiger Nutzen				Umsatzseitiger Nutzen		
	Verbesserung vorhandener Geschäfte				Erschließung neuer Geschäfte		
Kosten	Lizenzwerb				Customizing		
Installation	lokal		ASP			SaaS	
Art	Ergänzung bestehender Systeme				Eigenständige Lösung		

Abbildung 27 Kurzcharakterisierung der Fallstudie zur mobilen Lagerverwaltung

Der Einsatz dieser Software führt aber auch zu erhöhter Effektivität im Unternehmen. Die Datenerfassung erfolgt nicht mehr ausschließlich z. B. an einem stationären Terminal sondern am Point-Of-Activity (vgl. Data One 2009g), beispielsweise an einem Lagerplatz. Hierdurch ergibt sich eine verbesserte Informationsgenauigkeit und Informationsqualität, weil Informationen nicht mehr auf Papier notiert oder gemerkt werden müssen. Statt beispielsweise unleserlicher Zählerprotokolle bei einer Inventur werden direkt die RFID- oder

Barcode-Daten erfasst und mit der Anzahl gespeichert (vgl. Data One 2009f). Eine automatische Plausibilitätsprüfung verringert zudem die Fehlerrate. Das Mobile Warehouse Management hilft also beim Erzielen kostenseitiger Vorteile.

Das Kostenmodell basiert auf direkten Kosten für die Lizenzierung des Mobile Warehouse Managements. Zudem werden ggf. die Prozessschritte an die Arbeitsabläufe des Kunden angepasst und die jeweilige Datenquelle wird angebunden. Ein unterschiedlich umfangreicher Schritt den sich die Data One GmbH als Consulting-Dienstleistung bezahlen lässt. Der Kunde benötigt zudem den SAP Netweaver-Server der SAP AG und ein entsprechendes ERP-System, welches die Daten führt. Hierfür fallen gesonderte Gebühren an.

Die Charakteristiken der beispielhaft betrachteten Lösung „Mobile Warehousemanagement“ stellt der morphologische Kasten in Abbildung 27 dar.

4.2.3 Operation: f+s Mobile Facility Management

Die f+s software GmbH wurde 1984 in Berlin gegründet und bietet mittelständischen Unternehmen und Tochtergesellschaften von Konzernen sowohl Beratung, Konzeption, Anwendungsentwicklung als auch Projektmanagement. Im Fokus stehen dabei die chemische Industrie, Pharma-, Elektro- und Erdölverarbeitende Industrie, das Facility Management, der Großhandel, Maschinen- und Fahrzeugbau, die Möbel- und Nahrungsmittelindustrie sowie Softwarehäuser (vgl. f+s 2009a). Zentrale Arbeitsfelder des Unternehmens sind Lagerverwaltungs- und Logistiksysteme, Mobile Facility Management, Planungs- und Steuerungssoftware für Fertigungsunternehmen, Systeme für die Online-Datenanalyse und Data Warehousing (ebd.).

Wichtige Produkte sind neben dem hier betrachteten Mobile Facility Management (mFM) die Produkte iLoNa und WIM. Zudem unterstützt f+s Anwender beim Einsatz von COMET³⁹ (vgl. f+s 2009). iLoNa steht für „integrierte Lagerverwaltung und Nachschubsteuerung“ und optimiert die Unternehmenslogistik im Zusammenspiel mit SAP ERP, Microsoft Axapta, Microsoft Navision und COMET (vgl. f+s 2009b). WIM ist die Abkürzung für „Werkzeug InformationsManagement“ und ist eine Lösung für die Verwaltung und Inventur von Werkzeugen, Maschinen und Inventar (vgl. f+s 2009c).

Nach eigenen Aussagen legt das Unternehmen hohen Wert auf Kooperationen, moderne Technologien und offene Systeme. Durch die Zusammenarbeit mit anderen Herstellern und

³⁹ COMET ist eine Software für Finanzbuchhaltung/Kostenrechnung, Personalabrechnung und Anlagenbuchhaltung der Freitag Gesellschaft für Computeranwendung mbH, die speziell für den Mittelstand geschaffen wurde (vgl. Freitag 2008).

Beratern sowie die Verwendung umfangreicher Programmbibliotheken, wie dem Sybase Powerbuilder, werden Entwicklungszeiten und -kosten reduziert. Durch eine grundsätzliche Datenbankunabhängigkeit und Nutzung offener Schnittstellen bleibt der Kunde flexibel (vgl. f+s 2009a).

Die Lösung „f+s Mobile Facility Management“ (mFM) unterstützt Abläufe im Gebäudemanagement. Dazu werden alle Leit- und Steuerfunktionen in der Software realisiert und mobile Mitarbeiter mit Personal Digital Assistants ausgestattet. Unabhängig vom Arbeitsort des Mitarbeiters stehen ihm Auftragsdaten und Gebäudeinformationen zur Verfügung, die bei Bedarf schnell aktualisiert werden können. Gleichsam kann ein Mitarbeiter lokal vorhandene Barcodes und RFID-Funketiketten erfassen und diese zusammen mit händisch erfassten Daten oder beispielsweise Kameraaufnahmen ad hoc an die Zentrale übermitteln. Hierbei stehen die folgenden Funktionen zur Verfügung (vgl. f+s 2009d):

- **Wartung und Inspektion:** mFM versorgt Mitarbeiter mit Informationen über wiederkehrende Wartungs- und Prüfungsvorgänge. Auf dem Endgerät können dann Informationen zum zu wartenden Objekt abgerufen und die Wartung bzw. Prüfung bestätigt werden.
- **Inventarerfassung und Inventur:** Über mFM kann sowohl die Ersterfassung von Gebäudeinventar abgewickelt werden, als auch die Inventur selbst. Dabei unterstützt die Erfassung von Barcodes die Erkennung einzelner Inventarinstanzen.
- **Neuaufnahme von Objekten:** Neu zu betreuende Objekte können inklusive ihrer Eigenschaften und Besonderheiten über das mobile Endgerät erfasst werden. Eine Objekterstbegehung muss so nicht nachträglich dokumentiert werden.
- **Inspektions- und Reinigungskontrolle:** Die Überprüfung von technischem Personal und Reinigungsdienstleistern kann unterstützt und protokolliert werden.
- **Erfassung von Messwerten und Zählerständen:** Messwerte, beispielsweise von Temperatursensoren, oder Zählerstände wie beispielsweise von Strom- oder Gaszählern können am mobilen Client eingegeben. Eine Papiernotiz mit späterer Erfassung wie häufig noch praktiziert, entfällt.
- **Kontrollrundgänge im Bereich Wachschatz / Zeit- und Anwesenheitserfassung im Kundenobjekt:** Die Aktivitäten des Vor-Ort-Personals können mit Zeitpunkt und Standort

festgehalten werden. Hierzu kann der Ort mit einem Barcode, via RFID oder GPS elektronisch ermittelt werden. Dies ermöglicht einen genauen Nachweis der Präsenz von Wach- und Kontrollpersonal.

Das Produkt „Mobile Facility Management“ arbeitet über offene Schnittstellen mit beliebigen Enterprise Resource Planning (ERP)- und Computer-Aided Facility Management (CAFM)-Programmen zusammen. Die Anwendung stellt also eine Ergänzung zu bestehenden Anwendungsprogrammen fremder Hersteller dar (vgl. f+s 2009e).

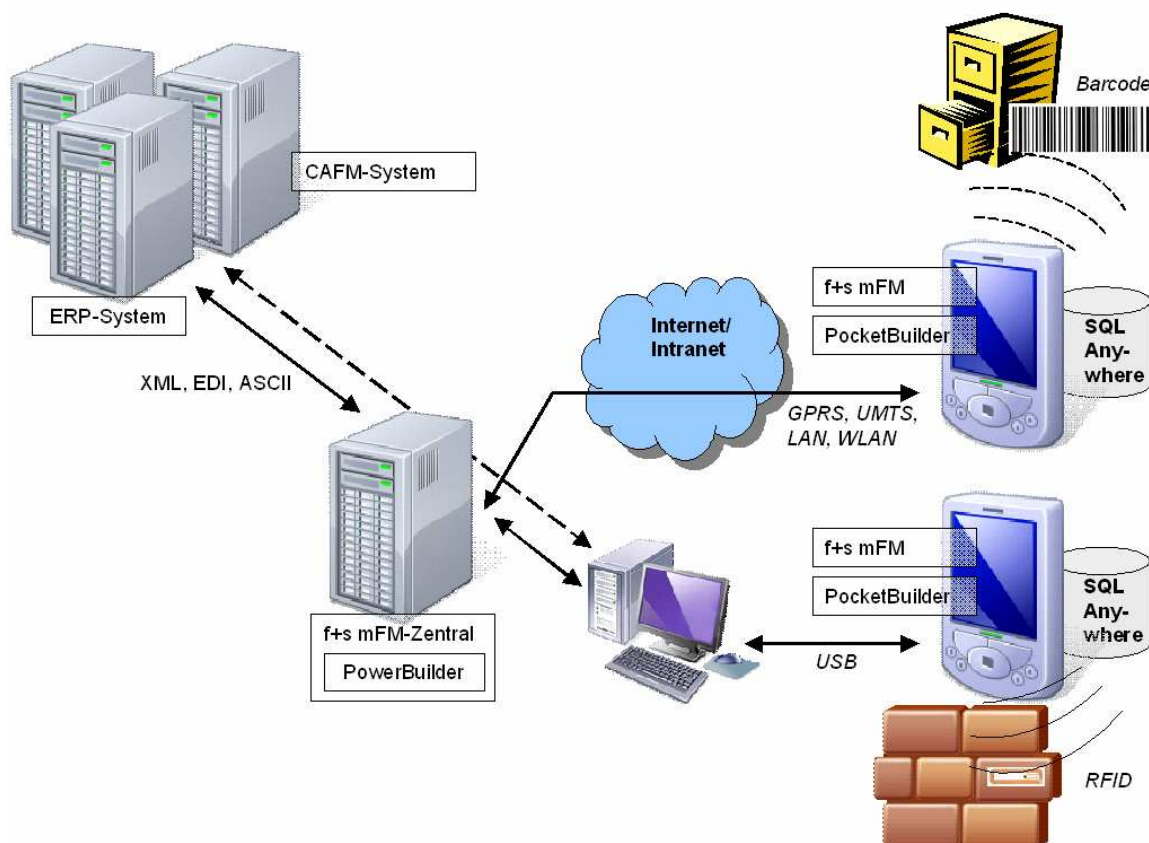


Abbildung 28: Architektur des Mobile Facility Management-Systems von f+s

Die Anwendung basiert auf den Komponenten der integrierten Entwicklungsumgebung (IDE) „PowerBuilder Enterprise“ von Sybase. Für die mobile Anwendung werden Komponenten des Untermoduls „PocketBuilder“ in mFM integriert (vgl. Sybase 2009, Sybase 2009a). PowerBuilder ist eine Rapid Development (RAD)-Plattform mit der Anwendungen datenbasiert entworfen werden und dann auf verschiedenen Plattformen (Microsoft .NET, Java Enterprise Edition, Mobil, Web) ausgeführt werden können (vgl. Sybase 2009). Für mobile Anwendungen stellt der PocketBuilder Komponenten zur Verfügung, die die Nutzung typischer Mobiltelefonfunktionalitäten ermöglichen (z. B. Anrufe starten, SMS senden und

empfangen, Aufgaben, Termine, und Kontakte auslesen oder erstellen), den Zugriff auf PDA- und Telefoneigenschaften (z. B. Bildschirmausrichtung und -auflösung) möglich machen aber auch die Nutzung von Bluetooth, GPS, digitalen Kameras, Barcodescannern und Fingerabdruckscannern erlauben. Teil dieser IDE ist auch die mobile Datenbank Sybase SQL Anywhere (vgl. Sybase 2009b). Einen Überblick über die Anwendung „Mobile Facility Management liefert Abbildung 28.

Technische Betrachtung

f+s Mobile Facility Management ist für die Nutzung auf Personal Digital Assistants (PDA) ausgelegt, wobei die Prüfung des Einsatzes von stoßfesten Industriegeräten empfohlen wird (vgl. f+s 2009e). Da die Anwendung als Betriebssystem auf dem mobilen Endgerät Windows Mobile benötigt, können jedoch auch Smartphones mit diesem Betriebssystem genutzt werden. Beim mobilen Client des f+s mFM handelt es sich um einen Fat-Client der lokal installiert werden muss. Er basiert auf dem .NET-Framework von Microsoft und beinhaltet die Klassen des Sybase PocketBuilders (vgl. Sybase 2009a). Als mobile Datenbank kommt die im Sybase PocketBuilder enthaltene Sybase SQL Anywhere-Datenbank zum Einsatz (vgl. Sybase 2009b). Diese Datenbank wurde speziell für PDA und Smartphones entwickelt und besitzt umfassende Datenmanagement- und Synchronisationsfunktionen. So können Daten sowohl stationär als auch mobil im Pull- oder sogar Pushverfahren übermittelt werden (vgl. Sybase 2009c). Die Kommunikation kann folglich über verschiedene Wege geschehen: PDAs ohne Mobilfunkanbindung können über USB mit dem mFM-Zentral-Server synchronisiert werden. Stehen LAN-, Bluetooth- oder WLAN-Module im Endgerät zur Verfügung, so können diese genutzt werden. Bei Smartphones oder PDAs mit Mobilfunkkomponente ist die Nutzung von UMTS oder GPRS vorstellbar. Je nach Einsatzzweck werden die Daten bei der Rückkehr in die Firmenzentrale, periodisch mobil oder bei auf dem Server geänderten Daten ad hoc aktualisiert (vgl. f+s 2009e). Der Firmenphilosophie folgend nutzt die Anwendung offene Schnittstellenformate und überträgt die Daten zu Fremdsystemen auf der Basis von XML-, EDI- oder ASCII-basierten Datenformaten. Die Lokalisierung des Nutzers kann mit Hilfe von an Gebäuden, Maschinen oder Inventar angebrachten Barcodes oder RFID-Funketiketten erfolgen. Ist im mobilen Endgerät ein GPS-Empfänger angebracht, kann auch die Satellitenortung des Nutzers erfolgen. Jedoch ist zu beachten, dass für eine solche Ortung nach dem Betriebsverfassungsgesetz (BetrVG) eine Betriebsvereinbarung mit dem Betriebsrat bzw. Personalrat nötig ist.

Datenschutz und Datensicherheit werden durch typische Schutzmaßnahmen erreicht. Zum Einen muss sich der Nutzer am mobilen Endgerät authentifizieren und erhält nur

entsprechend seiner Zugriffsberechtigungen und seiner aktuellen Aufgaben Zugriff auf den Datenbestand des Unternehmens. Ein Zugriff auf alle Daten ist nicht möglich (vgl. f+s 2009e). Die Übertragung von Daten über Funknetze und die lokal gespeicherten Daten werden seitens der Sybase SQL Anywhere-Datenbank mit einer 128-Bit-Verschlüsselung geschützt. Dazu werden Algorithmen und Protokolle wie der Advanced Encryption Standard (AES), die Elliptic Curve Cryptography (ECC), die Rivest-Shamir-Adleman (RSA)-Verschlüsselung und SSL/TLS genutzt (vgl. Sybase 2009c). Das System wird wie bereits erwähnt über offene Schnittstellen mit beliebigen ERP- und CAFM-System verbunden. Typische Kombinationen sind die mit SAP ERP, Microsoft Navision oder Sage KHK (vgl. f+s 2009e).

Betriebswirtschaftliche Betrachtung

Die primären Zielsetzungen bei der Entwicklung von f+s mFM waren klassische Effizienzverbesserungsziele: Eine Prozessbeschleunigung durch eine ortsunabhängige und schnelle Übermittlung von Informationen unter Verzicht auf Medienbrüche und unter Einsatz eines hohen Automatisierungsgrades (vgl. f+s 2009d). Durch die Nutzung von f+s mFM lässt sich zudem eine Ressourcenoptimierung erreichen: Durch den entfallenden Schritt der zentralen manuellen Erfassung von Papierbelegen lassen sich Personalkosten sparen, zudem ergibt sich ein modernes Image beim Kunden und ein verbesserter Wissensmanagement-Prozess. Ebenso lassen sich jedoch auch Effektivitätsverbesserungen identifizieren: Mobile Mitarbeiter und die Zentrale profitieren durch eine verbesserte Informationsqualität. Dem Mitarbeiter stehen alle zentral vorhandenen Dokumente jederzeit zur Verfügung und bspw. direkt eingegebene Messwerte stehen bei sofortiger Synchronisierung sofort und ohne Medienbrüche in der Zentrale zur Verfügung. Bei kritischen Situationen und in Notfällen können die Einsatzpläne ad hoc überarbeitet und die bereits außer Haus befindlichen Mitarbeiter neu instruiert werden. Es handelt sich hierbei also um kostenseitige Vorteile und die Verbesserung bestehender Geschäfte, die mit der Software zu erzielen sind.

Das Kostenmodell besteht zum Einen aus der Lizenzierung der Programme mFM-Zentral und mFM. Darüber hinaus werden Gebühren für die Installation und Einrichtung der Software – insbesondere in Bezug auf die anzubindenden Drittherstellerkomponenten – sowie für Support und Updates fällig.

Die Eigenschaften der Lösung „f+s Mobile Facility Management“ stellt der morphologische Kasten in Abbildung 29 noch einmal zusammenfassend dar.

Eigenschaft	Ausprägungen					
Kommunikationstechnologien	GSM / GPRS / EDGE	UMTS / HSDPA	WiMAX	WLAN	Bluetooth	
Ortsbezug des Dienstes	manuell	RFID	NFC	zellbasiert	GPS	Kein Ortsbezug
Client-Architektur	Web-Client			Fat-Client		
Endgeräte	Mobiltelefon / Smartphone	PDA / MDA	Notebook	Spezialgerät		
Betriebssysteme	Windows Mobile	Symbian OS	iPhone OS	Palm OS	BlackBerry OS	
Datenspeicherung	clientseitig			serverseitig		
Verschlüsselung	auf Endgerät			während Übertragung		
Zugriffsschutz	PIN	Passwort	Smartcard	Biometrisch		
Integration	SOAP	proprietäres XML-Format	EDI	Sonstiges		
Nutzen	Kostenseitiger Nutzen		Umsatzseitiger Nutzen			
	Verbesserung vorhandener Geschäfte		Erschließung neuer Geschäfte			
Kosten	Lizenzwerb		Customizing			
Installation	lokal	ASP		SaaS		
Art	Ergänzung bestehender Systeme			Eigenständige Lösung		

Abbildung 29: Kurzcharakteristik der Fallstudie zu mobiler Operation

4.2.4 Ausgangslogistik: Aventeon Logistics.ONE

Die Aventeon B.V. ist ein niederländisches Unternehmen mit rund 50 Mitarbeitern und Teil der Carema Gruppe (vgl. Aventeon 2009). Carema verkauft handelsübliche und spezialisierte Handhelds von Marken wie beispielsweise Intermec, Psion und Casio (vgl. Carema 2009). Aventeon stellt Software für den Einsatz solcher Endgeräte her. Das Unternehmen verfügt zusätzlich zum Standort in den Niederlanden über eine Außenstelle in Deutschland, früher auch in Frankreich, Indien und den USA (vgl. Richter/Rösch 2005, S. 18). 2005 beschäftigte Aventeon 80 Mitarbeiter weltweit und generierte einen Jahresumsatz von ca. 18 Millionen

Euro (ebd.). Von den drei Produkten Logistics.ONE, Service.ONE und Sales.ONE wird nur noch Logistics.ONE aktiv beworben (vgl. Habermann 2005, S. 58, SiliconIndia 2004, Aventeon 2009a). Service.ONE und Sales.ONE zielten dabei auf Servicetechniker und Verkäufer ab, die unterwegs Zugriff auf die Informationssysteme von Unternehmen benötigen.

Aventeon Logistics.ONE unterstützt Speditionen bei ihrer Arbeit, indem die IT-Unterstützung auch auf die mobil ablaufenden Geschäftsprozesse ausgedehnt wird und jederzeit eine Verbindung zwischen Fahrer, Auftraggeber, Planer und IT-System besteht. Dabei können auch – wie es branchentypisch ist – Subunternehmer mit eingebunden werden (vgl. Aventeon 2009b). Logistics.ONE wird beispielsweise durch die Meeus Gruppe, Netko oder Lavans eingesetzt (vgl. Aventeon 2009a). Für die drei genannten Anspruchsgruppen – Fahrer, Auftraggeber und Planer – erfüllt das System folgende Funktionen:

- Der Fahrer erhält über einen PDA ausführliche Informationen über seinen aktuellen Auftrag - diese können auch jederzeit seitens der Firmenzentrale aktualisiert werden. Der Fahrer wird bei der Navigation unterstützt, kann Güter und Leergüter automatisch mit einem Barcodescanner oder manuell erfassen und sich Lieferungen vom Kunden per elektronischer Unterschrift quittieren lassen. Mängel können mit Hilfe eingebauter Kameras direkt in Bildform protokolliert werden (vgl. Aventeon 2009c).
- Für den Auftraggeber ist jederzeit der Standort und Zustand seiner Ware ersichtlich. Das GPS im Handheld zeichnet dazu kontinuierlich Geokoordinaten auf und übermittelt sie periodisch in die Zentrale. Dadurch lässt sich ebenfalls die Ankunftszeit der Ware prognostizieren. Digital angefertigte Unterschriften lassen sich durch den Auftraggeber prüfen und gegebenenfalls vorhandene Mängel an Verpackung oder Produkt sind zweifelsfrei per Digitalbild protokolliert (vgl. Aventeon 2009a).
- Der Planer erhält einen kontinuierlichen und detailgenauen Überblick über die Standorte und erwarteten Ankunftszeiten seiner Fahrzeuge und der Fahrzeuge von Subunternehmern. Er ist daher gegenüber dem Kunden jederzeit auskunftsfähig und kann Aufträge jederzeit nachbearbeiten und die Arbeitslisten der Fahrer aktualisieren. Zudem ist durch die Informationsverfügbarkeit eine schnellere Abrechnung nach Auftragserfüllung möglich (vgl. Aventeon 2009d).

Logistics.ONE ist dabei eine flexible Standardsoftware bei deren Einführung in der Regel 80-90% der Arbeitsprozesse durch Standardkomponenten abgedeckt werden können, die restlichen können durch Aventeon individuell angepasst werden (vgl. Aventeon 2009e). Das

System erfüllt dabei nicht alle Arbeitsschritte einer Spedition, sondern verbindet sich mit entsprechenden – in der Regel bereits im Unternehmen vorhandenen – Transport Management Systemen (TMS). Logistics.ONE ist also eine Ergänzung zur bestehenden IT-Infrastruktur von Transportunternehmen.

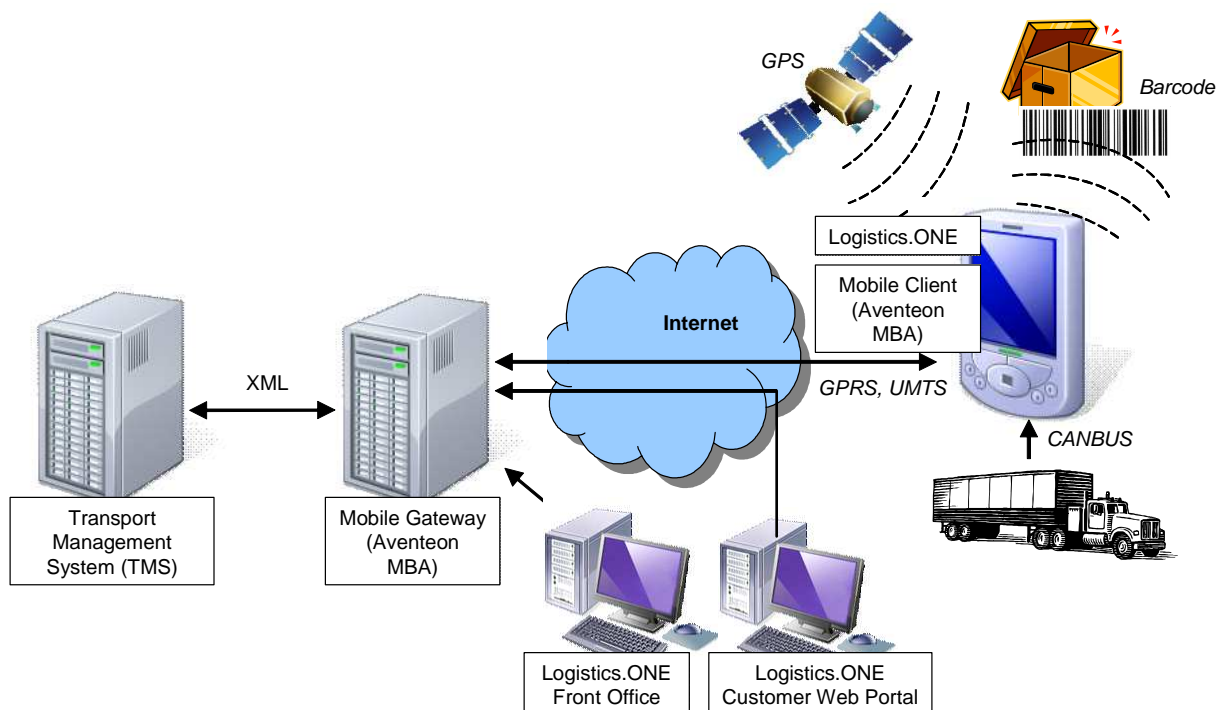


Abbildung 30: Architektur des Mobilen Ausgangslogistik-Systems von Aventeon

Als Basis verwendet Logistics.ONE den Aventeon Mobile Business Assistant (MBA). Der MBA ermöglicht es, Workflows grafisch zu erstellen und auf mobilen Endgeräten ausführen zu lassen. Zudem synchronisiert er Daten zwischen mobilen und stationären Systemen und ermöglicht auch den Offline-Betrieb. Dazu teilt sich der MBA in eine mobile Komponente und ein stationäres mobiles Gateway, welches durch Desktop-Applikationen konfiguriert wird (vgl. Habermann 2005, S. 58ff). Einen schematischen Überblick über die Anwendung Aventeon Logistics.ONE gibt Abbildung 30.

Technische Betrachtung

Aventeon Logistics.ONE ist für den Einsatz auf Personal Digital Assistants (PDA) konzipiert (vgl. Aventeon 2009f). Da die Software jedoch als Ablaufumgebung das Betriebssystem Microsoft Windows Mobile erfordert, kann es ebenso auf Smartphones ablaufen, die dieses System unterstützen (vgl. Aventeon 2009g). Beim Logistics.ONE Mobile Office, also dem Client für das mobile Endgerät handelt es sich um einen Fat-Client, der nativ für Windows Mobile entwickelt wurde. In ihm enthalten ist der Aventeon MBA Client der für die nomadische, zyklische oder ad-hoc-Synchronisierung mit dem Aventeon MBA Mobile

Gateway sorgt (vgl. Habermann 2005, S. 59). Die mobilen Endgeräte kommunizieren über beliebige Mobilfunknetz-Standards mit dem Zentralserver. Vorstellbar sind hier beispielsweise UMTS oder GPRS, innerhalb des Unternehmens könnte jedoch auch auf WLAN und ähnliche Computernetztechnologien umgeschaltet werden. Die Geräte können dabei kontinuierlich Kontakt halten, nur in der Firmenzentrale Daten synchronisieren oder nach einer Aktualisierung die Daten vom Server per Push-Verfahren zugestellt bekommen (ebd.). Zum Austausch zwischen den Einzelkomponenten wird ein offenes XML-Format verwendet, welches über das Secure HyperText Transfer Protocol (HTTPS) übertragen wird (vgl. Aventeon 2009e, Habermann 2005, S. 59). Die eigentliche Geschäftslogik, welche über Logistics.ONE mobilisiert wird, befindet sich in einem beliebigen Transport Management System (TMS). Dabei kann es sich um ein SAP-System handeln, genauso kann dies aber auch eine proprietäre Eigenentwicklung sein, wie das Fallbeispiel der Firma Meeus zeigt (vgl. Aventeon 2009g). Für die Lokalisierung des Nutzers wird das Global Positioning System (GPS) eingesetzt. Gegenstände können per Barcodescanner erfasst, Transportschäden mit in den Endgeräten eingebauten Digitalkameras sofort vor Ort erfasst werden (vgl. Aventeon 2009c). Darüber hinaus bezieht Logistics.ONE Daten vom Controller Area Network Bus (CANBUS⁴⁰) des Lastkraftwagens (LKW) und wertet diese aus. Auf diesem Wege kann beispielsweise das Schalten und Beschleunigen des Fahrers ausgewertet und nachfolgend optimiert werden (vgl. Aventeon 2009g). Logistics.ONE integriert sich darüber hinaus in den TomTom Navigator, eine weit verbreitete Navigationssoftware. Hierbei übergibt Logistics.ONE die jeweils nächste Zieladresse an die Navigationssoftware und nutzt so die Stärke dieses spezialisierten Produkts.

Die Daten des Unternehmens werden vor allem durch eine Verschlüsselung während der Übertragung geschützt. Hierbei kommt eine 128-Bit SSL/TLS-Verschlüsselung zum Einsatz (vgl. Habermann 2009, S. 59).

Betriebswirtschaftliche Betrachtung

Durch den Einsatz von Aventeon Logistics.ONE lassen sich vielfältige betriebswirtschaftliche Vorteile erzielen. Durch den Einsatz einer spezialisierten Navigationslösung (TomTom Navigator) und die Auswertung der CANBUS-Daten lassen sich die Kraftstoffkosten, die Abschreibungen auf den Fuhrpark sowie die benötigte Zeit reduzieren. Darüber hinaus reduziert sich der Aufwand für die Planung von Fahrten, die Abrechnung von Stundenzetteln und die Erfassung von Leergut (vgl. Aventeon 2009d). Durch die Informationsverfügbarkeit kann die Abrechnung mit dem Auftraggeber schneller erfolgen und Kommunikationskosten

⁴⁰ Der CANBUS ist ein 1991 von Bosch entwickelter Datenkanal zur Kommunikation von Steuergeräten in Automobilen (vgl. GSI 2009).

können drastisch sinken, da eine Verständigung über den Standort eines LKWs oder eine Neufestsetzung der Route nicht mehr telefonisch erfolgen muss. Zudem stehen Informationen schneller und genauer zur Verfügung - dies erhöht die Servicequalität für den Kunden. Hierbei handelt es sich also vor allem um kostenseitige Verbesserung zur Optimierung bestehender Geschäfte.

Eigenschaft	Ausprägungen						
Kommunikationstechnologien	GSM / GPRS / EDGE		UMTS / HSDPA		WiMAX	WLAN	Bluetooth
Ortsbezug des Dienstes	manuell	RFID	NFC	zellbasiert	GPS	Kein Ortsbezug	
Client-Architektur	Web-Client				Fat-Client		
Endgeräte	Mobiltelefon / Smartphone		PDA / MDA		Notebook	Spezialgerät	
Betriebssysteme	Windows Mobile		Symbian OS	iPhone OS	Palm OS	BlackBerry OS	
Datenspeicherung	clientseitig				serverseitig		
Verschlüsselung	auf Endgerät				während Übertragung		
Zugriffsschutz	PIN	Passwort		Smartcard	Biometrisch		
Integration	SOAP	proprietäres XML-Format		EDI	Sonstiges		
Nutzen	Kostenseitiger Nutzen				Umsatzseitiger Nutzen		
	Verbesserung vorhandener Geschäfte				Erschließung neuer Geschäfte		
Kosten	Lizenzwerb				Customizing		
Installation	lokal		ASP			SaaS	
Art	Ergänzung bestehender Systeme				Eigenständige Lösung		

Abbildung 31: Kurzcharakterisierung der Fallstudie zur mobilen Ausgangslogistik

Für Logistics.ONE bestehen mehrere Kostenarten: Zum Einen muss die Software lizenziert werden, zum Anderen muss Sie jedoch auch in Betrieb genommen und angepasst werden. Hierbei werden in der Regel 10-20% der Geschäftsprozesse nicht von Standardkomponenten

abgedeckt, so dass diese individuell entwickelt werden müssen (vgl. Aventeon 2009e). Dies bietet Aventeon genauso wie Wartung und Support gegen Gebühr an.

Die Eigenschaften der beispielhaften Lösung „Aventeon Logistics.ONE“ werden noch einmal in Abbildung 31 zusammengefasst.

4.2.5 Marketing & Vertrieb: Oracle Mobile Sales Assistant

Die Oracle Corporation wurde 1977 von Larry Ellison, Bob Miner und Ed Oates gegründet, da sie das Potential von relationalen Datenbanken⁴¹ erkannten und eine kommerzielle Umsetzung bisher fehlte. Sie entwickelten daraufhin 1979 für die Central Intelligence Agency (CIA) ihr wichtigstes Produkt, das Datenbanksystem Oracle Database, welches zunächst vom amerikanischen Militär genutzt wurde (vgl. Oracle 2009). Oracle hat heute rund 320.000 Kunden weltweit, darunter alle der 100 umsatzstärksten Unternehmen weltweit (Fortune Global 100). Das Unternehmen ist dazu in 145 Ländern der Welt präsent (vgl. Oracle 2009). Mit 5,1 Milliarden US-Dollar Umsatz ist Oracle der zweitgrößte Softwarehersteller der Welt (vgl. Wilkens 2009). Diese Stellung hat es vor allem durch massive Zukäufe von Unternehmen wie z. B. BEA Systems, Siebel Systems, mValent, Hyperion Software, PeopleSoft, Skywire Software, Primavera Systems oder LogicalApps erreicht (vgl. LinkedIn 2009). Dies wird sich durch eine angestrebte Fusion mit Sun Microsystems weiter verfestigen (vgl. Wilkens 2009). Folge dessen ist eine breit gestreute und unüberschaubare Produktpalette (vgl. Oracle 2009a). Herausragende Produkte sind dabei Oracle Database, Oracle E-Business Suite, PeopleSoft Enterprise, JD Edwards EnterpriseOne und Siebel CRM (vgl. Oracle 2009b).

Die Lösung „Oracle Mobile Sales Assistant“ ermöglicht den mobilen Zugriff auf Marketing- und Vertriebsdaten. Mitarbeiter der Verkaufsabteilung können somit mobil alle Kundendaten nutzen, bearbeiten und ad-hoc – beispielsweise nach einem Telefonat mit dem Kunden – Informationen hinterlegen. Konkret stellt der Mobile Sales Assistant folgende Funktionen zur Verfügung (vgl. Oracle 2009c, Oracle 2009d):

- Auf dem mobilen Endgerät können alle Informationen zu einem Kontakt eingesehen und bearbeitet werden (vgl. Oracle 2009e). Dadurch stehen bei Vor-Ort-Terminen alle benötigten Details zur Verfügung. Ergänzt wird dies dadurch, dass der

⁴¹ Relationale Datenbanken basieren auf der Relationentheorie und lassen sich als zweidimensionale Tabellen auffassen, die eine bestimmte Anzahl an Spalten und beliebig viele Zeilen enthalten. Sie wurden von E. F. Codd entwickelt (vgl. Mertens et al. 2005, S. 64, Codd 1970, S. 377ff.).

Außendienstmitarbeiter per Navigation (via GPS) und Kartenmaterial zum Kunden geführt wird. Außerdem kann er mit wenigen Klicks soziale Netzwerke wie Facebook, LinkedIn, Spoke⁴² und Naymz⁴³ durchsuchen, um Gemeinsamkeiten wie gemeinsame Bekannte oder besuchte Ausbildungseinrichtungen zu entdecken (vgl. Oracle 2009f).

- Durch die Anwendung kann eine enge Zusammenarbeit mit mobilen und stationären Kollegen erfolgen, da Eintragungen und Änderungen im System sofort für alle mit dem Kontakt arbeitenden Mitarbeiter sichtbar sind. Zudem können beispielsweise kontaktbezogene Besprechungen bereits vor der Rückkehr in die Unternehmenszentrale festgelegt werden (vgl. Oracle 2009c).
- Mit dem Mobile Sales Assistant können aktuell zu erledigende Aufgaben und Termine angezeigt und bearbeitet werden. Die Anwendung integriert sich dabei stark mit dem mobilen Endgerät und dessen Personal Information Management (PIM)-Funktionalitäten (vgl. Oracle 2009d).
- Die Anwendung ermöglicht nicht nur die Bearbeitung von Kontaktdaten, sie unterteilt sie auch branchenüblich in Leads (potentiell Interessierte), Prospects (Interessierte für die passende Produkte im Portfolio vorhanden sind) und Conversions (Käufer von Produkten). Zudem können das Kundenkonto und entsprechende Produkte detailliert betrachtet werden (vgl. Oracle 2009d, Oracle 2009f).

Die Anwendung „Oracle Mobile Sales Assistant“ ist keine Stand-Alone-Lösung. Sie gehört zum Produkt „Siebel CRM on Demand“, welches Oracle mit seiner Übernahme von Siebel Systems in sein Produktportfolio integriert hat. Siebel CRM on Demand ist eine Customer Relationship Management-Anwendung die komplett über das Internet genutzt werden kann (vgl. Oracle 2009g).

⁴² Spoke ist ein us-amerikanisches Sozialnetzwerk für den Geschäftsbereich. Es enthält Profile zu zirka 55 Millionen Personen und 2,3 Millionen Unternehmen (vgl. Spoke 2009).

⁴³ Naymz stammt ebenfalls aus den USA und ermöglicht den Kontakt zwischen Geschäftsleuten. Dabei werden detaillierte Fragen zur Zusammenarbeit mit einem Kontakt gestellt (Ehrlichkeit, Empfehlungswürdigkeit, eigene Zusammenarbeit). Naymz verfügt über rund eine Million Nutzer (vgl. Naymz 2009).

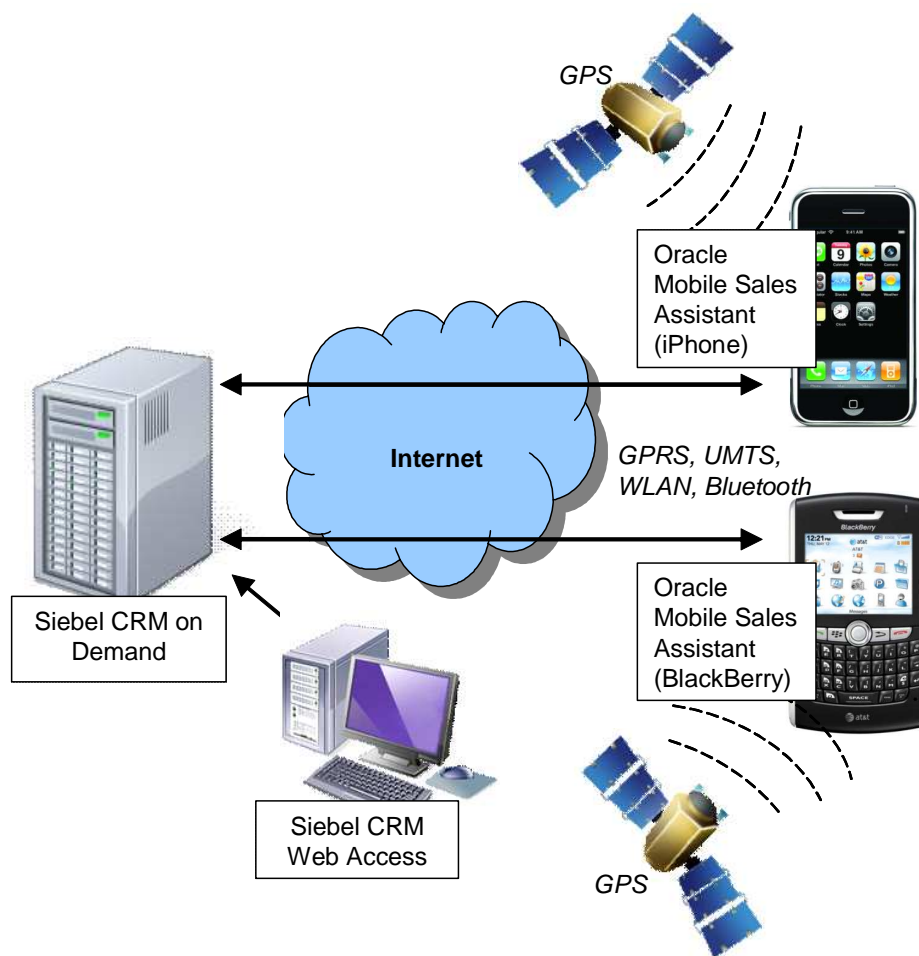


Abbildung 32: Architektur des Mobile Sales-Systems von Oracle

Softwarearchitektonisch handelt es sich hierbei um eine Software-as-a-Service (SaaS)-Anwendung, die aber auch als traditionelle Anwendung verfügbar ist (vgl. Oracle 2009h, Oracle 2009i). Sie teilt sich in die Anwendungsbereiche Vertrieb, Kundenservice, Marketing, Call-Center und Analyse-Tools. Der Mobile Sales Assistant ist als weiteres Frontend für Siebel CRM on Demand zu sehen, welches für den mobilen Bereich interessante Teilfunktionen auf dem mobilen Endgerät zur Verfügung stellt (vgl. Thamm 2009). Die relevanten Teilfunktionen wurden durch eine Befragung der Kunden ermittelt und folgen dem Gedanken, dass man mit 20% der Funktionalität eines Systems bereits 80% der Geschäftsvorfälle abwickeln kann (vgl. Oracle 2009f). Der Mobile Sales Assistant stellt also eine Ergänzung zu einem bereits bestehenden Softwaresystem da. Einen schematischen Überblick über die Architektur der Anwendung gibt Abbildung 32.

Technische Betrachtung

Oracle Mobile Sales Assistant kann nicht auf beliebigen Softwareplattformen eingesetzt werden. Es steht derzeit auf dem Apple iPhone und iPod touch (ab iPhone OS 2.0) sowie auf

BlackBerry-Geräten mit einem BlackBerry OS ab Version 4.2 zur Verfügung (vgl. Oracle 2009d). Es handelt sich hierbei letztendlich um zwei getrennte Anwendungen: Eine in Objective-C verfasste Anwendung für das Apple iPhone, sowie eine J2ME-Anwendung für den RIM BlackBerry. Es handelt sich hierbei also um eine Fat-Client-Lösung. Die Anwendung kann Daten lokal speichern, Teile der Funktionalität (wie beispielsweise der Zugriff auf soziale Netzwerke) sind jedoch nur bei bestehender Netzwerkverbindung möglich (vgl. Oracle 2009e). Die mobilen Endgeräte kommunizieren über beliebige mobile Netze mit dem Siebel CRM on Demand-Server: Beispielsweise per UMTS oder GPRS über Mobilfunknetze oder per Bluetooth oder WLAN über Computernetze. Zur Übertragung zwischen Client und Server wird ein XML-basiertes SOAP-Datenformat genutzt (vgl. Thamm 2009), die Kommunikation findet grundsätzlich verschlüsselt statt und der Nutzer authentifiziert sich hierbei mit Benutzername und Kennwort. Eine Verschlüsselung auf dem Endgerät ist möglich, wird aber nicht erzwungen (ebd.). Für das Lokalisieren des Nutzers wird GPS verwendet; hierüber können Fahrplananweisungen gegeben und Karten auf den Standort des Nutzers hin angepasst werden (vgl. Oracle 2009f).

Betriebswirtschaftliche Betrachtung

Die Anwendung „Oracle Mobile Sales Assistant“ rentiert sich nur indirekt für einsetzende Unternehmen; es werden weder Kosten reduziert noch direkt neue Umsätze generiert. Es steigt jedoch die Servicequalität: Mitarbeiter sind jederzeit mit Informationen versorgt, erreichen ihr Ziel zur richtigen Zeit und können sich bestens auf ihren jeweiligen Gesprächspartner vorbereiten. Zudem steigt die Qualität der Daten im Customer Relationship Management-System: Während Verkaufsmitarbeiter bisher eher ungern CRM-Systeme verwendet haben, werden Sie bei Nutzung des Mobile Sales Assistant direkt nach einem Telefonat oder direkt nach einem Meeting vom System angehalten, Notizen anzufertigen (vgl. Oracle 2009f). Zudem können Wartezeiten genutzt werden, um die Daten zu pflegen. Es ergeben sich also vor allem Kostenvorteile und bestehende Geschäfte können verbessert werden. Zudem unterstützt die Anwendung aber auch bei der Erschließung neuer Geschäfte und schafft damit Umsatzvorteile.

Eigenschaft	Ausprägungen					
Kommunikationstechnologien	GSM / GPRS / EDGE	UMTS / HSDPA	WiMAX	WLAN	Bluetooth	
Ortsbezug des Dienstes	manuell	RFID	NFC	zellbasiert	GPS	Kein Ortsbezug
Client-Architektur	Web-Client			Fat-Client		
Endgeräte	Mobiltelefon / Smartphone	PDA / MDA	Notebook	Spezialgerät		
Betriebssysteme	Windows Mobile	Symbian OS	iPhone OS	Palm OS	BlackBerry OS	
Datenspeicherung	clientseitig			serverseitig		
Verschlüsselung	auf Endgerät			während Übertragung		
Zugriffsschutz	PIN	Passwort	Smartcard	Biometrisch		
Integration	SOAP	proprietäres XML-Format	EDI	Sonstiges		
Nutzen	Kostenseitiger Nutzen			Umsatzseitiger Nutzen		
	Verbesserung vorhandener Geschäfte			Erschließung neuer Geschäfte		
Kosten	Lizenzwerb			Customizing		
Installation	lokal	ASP		SaaS		
Art	Ergänzung bestehender Systeme			Eigenständige Lösung		

Abbildung 33: Kurzcharakterisierung der Fallstudie zum mobilen Verkauf.

Für den „Mobile Sales Assistant“ fallen keine Kosten an, er wird kostenlos für Nutzer von iPhones/iPods und BlackBerries zur Verfügung gestellt. Damit erhöht sich der Wert des Siebel CRM on Demand-Systems, so dass Oracle indirekt über die Vermietung der SaaS-Lösung Erlöse erzielt.

Die charakteristischen Eigenschaften des mCRM-Systems von Oracle fasst Abbildung 33 noch einmal zusammen.

4.2.6 Kundendienst: HaCon HAFAS2Go

Die HaCon (Hannover Consulting) Ingenieurgesellschaft mbH ist ein 1984 gegründetes Unternehmen, welches Dienstleistungen und Produkte rund um das Themenfeld „Verkehr“ produziert (vgl. HaCon 2009). Es verfügt über mehr als 100 Mitarbeiter – Logistiker, Informatiker, Ingenieure – die am Standort Hannover Planungs-, Dispositions- und Informationssysteme entwickeln (vgl. HaCon 2009a, HaCon 2009). HaCon-Produkte werden bei den Eisenbahngesellschaften von Deutschland, Österreich, der Schweiz, der Niederlande, Italien, Polen, Belgien und Dänemark genauso eingesetzt, wie beim Hauptverband des Deutschen Einzelhandels, der Lufthansa, bei Stinnes, Siemens oder der Volkswagen AG (vgl. HaCon 2009b). Hauptprodukte der Firma HaCon sind das Rangierdispositionssystem (RADIS) für Regional- und Werkbahnen, die Rangiersimulation (RASIM) zur Analyse und Optimierung von Betriebsabläufen im Rangierbetrieb, das Speditionssystem (SPESYS) um Transportabläufe in Speditionen zu steuern, das Fahrplanerstellungssystem TPS („Train Planning System“) und das Fahrplanauskunftssystem HAFAS („HaCon Fahrplanauskunftssystem“, vgl. HaCon 2009c).

HAFAS unterteilt sich dabei in zielmedienspezifische Subsysteme: HAFAS-Internet für den Zugriff übers World Wide Web, HAFAS-Windows zur Installation auf Windows-PCs, HAFAS-Print und HAFAS-Print2Web für die Erstellung von Druckerzeugnissen wie z. B. Städteverbindungen im Taschenbuchformat und HAFAS-Mobile für mobile Endgeräte (vgl. HaCon 2009d).

HAFAS-Mobile ist dabei wiederum eine Gruppe an Anwendungen die chronologisch nacheinander entstanden sind und die Fahrplanauskunft über WAP, SMS, Palm OS-PDA, Smartphone, PocketPC, Java-fähige Endgeräte und iPhones möglich macht (vgl. HaCon 2009e). Das neueste in Deutschland nutzbare System ist HAFAS2Go, es bietet folgende Funktionen (vgl. HaCon 2009f):

- Der Benutzer kann sich stationär oder mobil einen individuellen Fahrplan erstellen lassen und auf das Gerät herunterladen. Dabei sind Verbindungen mit Bus und Bahn sowie zu Fuß kombinierbar. Im System stehen zudem Echtzeitinformationen zur Verfügung, so dass der Nutzer gegebenenfalls von unterwegs Umplanungen vornehmen kann (vgl. HaCon 2009f).
- Außerhalb von Bus und Bahn gelingt die Orientierung über Umgebungskarten von Bahnhöfen sowie über Fusswegkarten und eine Fussgängernavigation: Via GPS wird der

Nutzer an sein Ziel geführt (vgl. Bahn 2009). Zusätzlich kennt das System diverse Point-of-Interests (POI) wie z. B. Hotels und Restaurants.

- Während der Verkehrsmittelnutzung begleitet die Software den Nutzer, signalisiert die nächsten Haltestellen, den nächsten Aussteigezeitpunkt und alarmiert rechtzeitig vorab mit einer Wecker-Funktion (vgl. HaCon 2009f).
- Die Software synchronisiert sich nach Authentifikation auch mit dem Webdienst myHAFAS. So stehen dort angelegt Bahnhöfe, Fahrpläne und Favoriten auch auf dem mobilen Client zur Verfügung (vgl. Bahn 2009a, HaCon 2009f).
- Aus dem Fahrplan heraus kann der Nutzer bis zehn Minuten vor Abfahrt eines Zuges ein Ticket bestellen. Dabei können auch Ermäßigungen genutzt werden. Das Ticket wird dann in Form einer MMS-Nachricht zugestellt. (vgl. Bahn 2009a, HaCon 2009f).

HaCon HAFAS2Go ist keine alleinstehende Lösung sondern als Ergänzung zu HAFAS zu sehen. Es ist also eine mobile Anwendung im Kundenservice, die Kunden von HaCon HAFAS zusätzlich erwerben können. Bisher nutzen die Deutsche Bahn AG, die Schweizerischen Bundesbahnen, die Österreichischen Bundesbahnen, die Polnische Staatsbahn, der Verkehrsverbund Bremen-Niedersachsen, der Verkehrsverbund Berlin-Brandenburg, der Rhein-Main-Verkehrsverbund und der Verkehrsverbund Weser-Ems-Bus die Anwendung (vgl. HaCon 2009f). Sie stellen diese sowohl Privat- als auch Geschäftskunden zur Verfügung. Einen Überblick über die Anwendung gibt Abbildung 34.

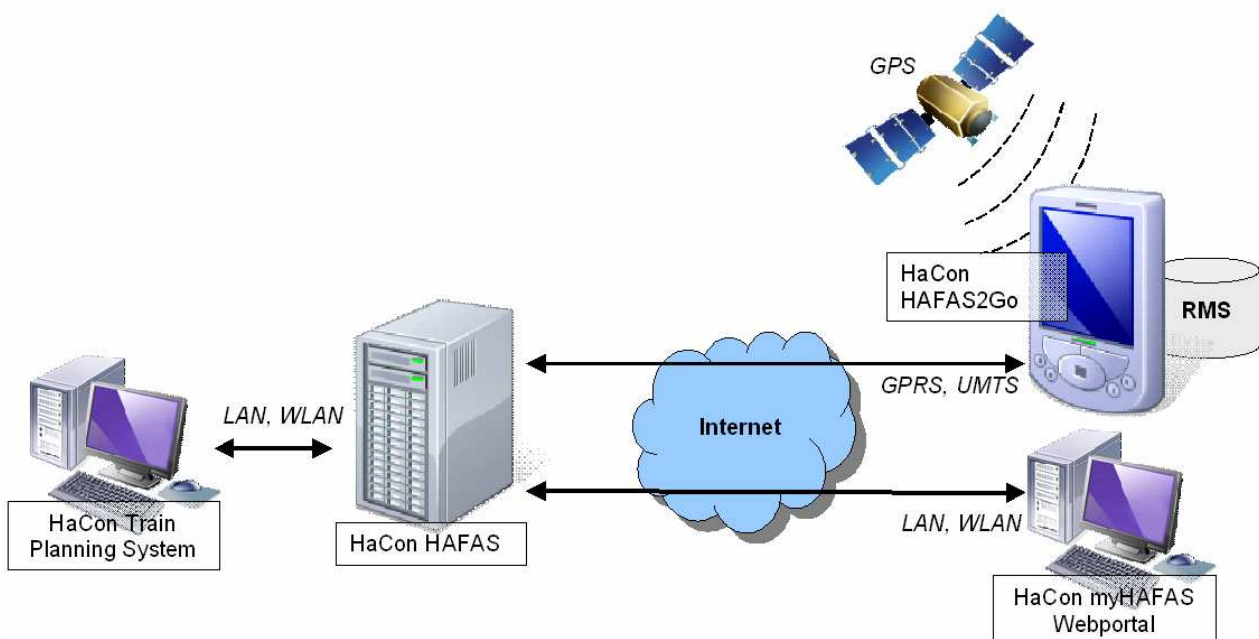


Abbildung 34: Architektur des Fahrplanauskunftsystems der HaCon

Technische Betrachtung

HaCon HAFAS2Go ist eine Fat-Client-Anwendung auf Basis der Java2 Micro Edition (J2ME). Die Anwendung kann also auf allen Endgeräten verwendet werden, die eine J2ME-Laufzeitumgebung bereit stellen. Dies können Telefone, Smartphones oder PDAs sein (vgl. HaCon 2009f). Dazu lädt sich der Endkunde zirka 200 KB in Form eines Java Archives (JAR) und eines Java Application Descriptors (JAD) auf sein Endgerät und installiert die Anwendung innerhalb seiner J2ME-Umgebung (vgl. Bahn 2009). Die Daten der Anwendung werden im Record Management System (RMS) von Java gespeichert (vgl. Mahmoud 2002, S. 136); dies sind vor allem POI und Verbindungsdaten. Zur Kommunikation zwischen Server und Client verwendet HaCon HAFAS2Go jede beliebige zur Verfügung stehende Internetverbindung. Dies kann UMTS oder GPRS bei Mobilfunknetzen oder beispielsweise LAN, WLAN oder Bluetooth bei Computernetzen sein. Eine Authentifizierung des Nutzers ist für die grundlegenden Funktionen von HAFAS2Go nicht notwendig, nur wenn Daten – wie z. B. Fahrpläne, ausgewählte Bahnhöfe – aus der Webanwendung myHAFAS synchronisiert werden sollen, ist ein Login mit Benutzername und Kennwort nötig (HaCon 2009f). Eine Verschlüsselung der Daten wird – aufgrund des fehlenden Personenbezugs der Daten – von Firma HaCon als nicht notwendig angesehen (vgl. Dettmer 2007).

Zur Lokalisierung innerhalb von HAFAS2Go wird GPS verwendet. Darüber kann der Standort des Nutzers auf Karten markiert oder er zu Fuss geführt werden. Dazu verwendet HAFAS2Go die in J2ME integrierte Location-API (vgl. Breymann/Mosemann 2006, S. 305ff.), die Bluetooth-API zum Ansprechen von Bluetooth-GPS-Receiver (vgl. Breymann/Mosemann 2006, S. 263ff.) oder die Adressierung des GPS-Receiver über einen COM-Port.

Betriebswirtschaftliche Betrachtung

Kunden, die HaCon HAFAS2Go einsetzen, haben mehrere Vorteile. Zum Einen reduzieren Sie Ihren Beratungsbedarf gegenüber Ihren Endkunden, da diese sich mit mobilen Endgeräten selbst Zugverbindungen recherchieren und Fahrkarten bestellen können (vgl. Bahn 2009).

Für den Endkunden handelt es sich hierbei um einen zusätzlichen Service, den er unterwegs nutzen kann. Darüber hinaus gewinnt das Unternehmen einen Imagevorteil, in dem es eine Anwendung für mobile Endgeräte zur Verfügung stellt. Es entsteht also ein kostenseitiger Nutzen, und bisherige Geschäfte können verbessert werden.

Eigenschaft	Ausprägungen					
Kommunikationstechnologien	GSM / GPRS / EDGE	UMTS / HSDPA	WiMAX	WLAN	Bluetooth	
Ortsbezug des Dienstes	manuell	RFID	NFC	zellbasiert	GPS	Kein Ortsbezug
Client-Architektur	Web-Client			Fat-Client		
Endgeräte	Mobiltelefon / Smartphone	PDA / MDA	Notebook	Spezialgerät		
Betriebssysteme	Windows Mobile	Symbian OS	iPhone OS	Palm OS	BlackBerry OS	
Datenspeicherung	clientseitig			serverseitig		
Verschlüsselung	auf Endgerät			während Übertragung		
Zugriffsschutz	PIN	Passwort	Smartcard	Biometrisch		
Integration	SOAP	proprietäres XML-Format	EDI	Sonstiges		
Nutzen	Kostenseitiger Nutzen		Umsatzseitiger Nutzen			
	Verbesserung vorhandener Geschäfte		Erschließung neuer Geschäfte			
Kosten	Lizenzwerb		Customizing			
Installation	lokal	ASP		SaaS		
Art	Ergänzung bestehender Systeme			Eigenständige Lösung		

Abbildung 35: Kurzcharakterisierung der Fallstudie zum mobilen Kundenservice

Das Kostenmodell zu HAFAS2Go beruht auf zwei Komponenten, zum einen muss die Software lizenziert werden, um sie an die eigenen Kunden weitergeben zu können; zum Anderen wird die Software von HaCon noch an die spezifischen Bedürfnisse der Kunden, beispielsweise deren Corporate Identity angepasst.

Einen Überblick über die Eigenschaften der Anwendung HaCon HAFAS2Go liefert Abbildung 35.

4.3 Vergleichende Betrachtung der Fallstudien

Stellt man die im vorgehenden Kapitel betrachteten Fallstudien nebeneinander, so fallen vielfältige Gemeinsamkeiten auf. Aufgrund der geringen Größe der Stichprobe lassen sich diese Ergebnisse jedoch nicht auf die Grundgesamtheit aller mobilen Anwendungen im Business-to-Business-Bereich verallgemeinern. Eine Zusammenführung aller Kurzcharakterisierungen zeigt Abbildung 36.

Betrachtet man die genutzten **Übertragungstechnologien** der mobilen Anwendungen, so stellt sich heraus, dass die Nutzung dieser Technologien keine Herausforderung mehr darstellt. Mobile Betriebssysteme bieten sie gekapselt an, die Anwendung selbst erstellt nur eine Datenverbindung die dann über die gerade zur Verfügung stehende Technologie übertragen wird: Auf dem Firmengelände mit WLAN, unterwegs mit UMTS. Ebenso wird klar, dass Funknetze, die von der Reichweite her zwischen lokalen Funknetzen wie WLAN und den klassischen Mobilfunknetzen stehen, also MAN wie z. B. WiMAX nicht benutzt werden.

Die **Herstellung eines Ortsbezugs** wird bei einem Großteil der Anwendungen durchgeführt. Aufgrund der bisher noch mangelnden Verbreitung von GPS und RFID in mobilen Endgeräten – außer bei Spezialgeräten – findet dies häufig noch manuell statt. Die ungenaue und oftmals teure Lokalisierung mit Hilfe der zellbasierten Ortung wird genauso wenige angewendet, wie die Erfassung via Near Field Communication.

Bei der **Softwarearchitektur** wird ganz deutlich auf lokal installierte Fat-Clients gesetzt. Web-Clients werden – wenn überhaupt – nur als ergänzende Variante gesehen, wenn sie über eine Middleware automatisch mit erzeugt werden können. Die Rolle solcher Integrationsplattformen wie SAP NetWeaver oder Microsoft BizTalk sollte hierbei noch genauer untersucht werden.

Die Wahl der Softwarearchitektur hat dabei auch direkten Einfluss auf die Nutzbarkeit unter verschiedenen **Betriebssystemen**. In der Stichprobe fanden sich Fat-Clients für verschiedenste Betriebssysteme, jedoch keine Anwendung, die Fat-Clients für eine größere Anzahl (maximal zwei) lieferte. Dies unterstreicht den Anpassungsaufwand bei der Portierung von Anwendungen zwischen verschiedenen Betriebssystemen. Hierbei ist jedoch zu prüfen, ob komponentenbasierte Frameworks und Entwicklungsumgebungen dies erleichtern können.

Die **Datenspeicherung** und **Verschlüsselung** bei mobilen Anwendungen stellt aus technischer Sicht kein größeres Problem dar. Die gewählten Datenformate wie SOAP und andere XML-Formate lassen sich unproblematisch und transparent über das HTTPS-Protokoll verschicken und sind somit sicher verschlüsselt. Für mobile Endgeräte gibt es zudem

entsprechend reduzierte Datenbanken, die prinzipiell eine sichere Speicherung von Daten ermöglichen. Diese sind in ihrem Leistungsumfang und in der Integration mit der jeweiligen Anwendungssoftware jedoch noch genauer zu betrachten. Die Identifikation des Nutzers am Endgerät erfolgt in der Regel über eine klassische Benutzername/Kennwort-Kombination. Dies kann die Sicherheit beeinträchtigen, wenn aufgrund der umständlichen Eingabe zu kurze oder einfache Kennwörter gewählt werden.

Eigenschaft	Ausprägungen						
Kommunikations-technologien	GSM / GPRS / EDGE		UMTS / HSDPA		WiMAX	WLAN	Bluetooth
Ortsbezug des Dienstes	manuell	RFID	NFC	zellbasiert	GPS	Kein Ortsbezug	
Client-Architektur	Web-Client			Fat-Client			
Endgeräte	Mobiltelefon / Smartphone		PDA / MDA		Notebook	Spezialgerät	
Betriebssysteme	Windows Mobile		Symbian OS	iPhone OS	Palm OS	BlackBerry OS	
Datenspeicherung	clientseitig			serverseitig			
Verschlüsselung	auf Endgerät			während Übertragung			
Zugriffsschutz	PIN	Passwort		Smartcard	Biometrisch		
Integration	SOAP	proprietäres XML-Format		EDI	Sonstiges		
Nutzen	Kostenseitiger Nutzen			Umsatzseitiger Nutzen			
	Verbesserung vorhandener Geschäfte			Erschließung neuer Geschäfte			
Kosten	Lizenzwerb			Customizing			
Installation	lokal	ASP			SaaS		
Art	Ergänzung bestehender Systeme			Eigenständige Lösung			

Abbildung 36: Gemeinsame Kurzcharakterisierung der Fallstudien⁴⁴

⁴⁴ Einteilung: 0% bis einschließlich 1/3, ab 1/3 bis einschliesslich 2/3, ab 2/3 bis 100%.

Der **Nutzen** von mobilen Anwendungen im Business-to-Business-Bereich ist in der Regel ein kostenseitiger Nutzen. Geschäftsprozesse werden beispielsweise beschleunigt oder automatisiert, Güter und Orte können schneller gefunden, Rechnungen früher gestellt werden. Damit dienen diese Anwendungen vor allem auch der Verbesserung bereits bestehender Geschäfte.

Für mobilen B2B-Anwendungen entstehen **Kosten** vor allem durch die Lizenzierung der Software. Da jedoch zumeist Anpassungen an der Software zu machen sind, die der Kunde nicht leisten kann oder will, verdienen die Anbieter durch das Customizing der Anwendung Geld.

Die Anwendungen werden in der Regel lokal im Unternehmen installiert. Ein Bezug über Application Service Providing oder Software as a Service wird bisher faktisch nicht genutzt. Der Hauptgrund dafür dürfte seien, dass mobile Anwendungen im Unternehmensbereich hauptsächlich **Ergänzungen bestehender Systeme** sind und so ein stabiler und sicherer Datenaustausch zwischen neuen und alten Komponenten gewährleistet werden muss. Ein intensiver Datenaustausch über Datennetze wie das Internet löst jedoch – trotz bestehender adäquater Technologien wie VPN – immer noch Sicherheitsbedenken aus.

Anwendungssoftware für mobile Endgeräte in Unternehmen stellt zumeist keine eigenständige Lösung dar, sondern eine Erweiterung im Unternehmen bereits bestehender Systeme. Da deshalb häufig massive Anpassungen und Eingriffe in laufende Systeme vorzunehmen sind, erhöht dies die Hürde, solche ergänzende Software einzuführen.

5 Zusammenfassung und Fazit

Die vorliegende Arbeit hat sich mit beispielhaften mobilen Anwendungen für den Einsatz in und zwischen Unternehmen beschäftigt und dazu im Rahmen einer Fallstudienuntersuchung sechs verschiedene Anwendungen betrachtet.

Zunächst wurden in Kapitel zwei die Grundlagen für diese Betrachtung gelegt, in dem die vorliegende Arbeit in den Forschungskontext eingeordnet wurde und die Komponenten des mobilen Internets – von Kommunikationstechnologien, über mobile Endgeräte, mobile Betriebssysteme bis hin zu mobilen Anwendungen – beschrieben und abgegrenzt wurden. Hierbei hat sich eine hohe Heterogenität bei den Komponenten gezeigt, insbesondere in den Bereichen der Endgeräte und der Betriebssysteme (vgl. Abschnitt 2.1.2.2 und Abschnitt 2.1.2.3). Anschließend wurde der Business-to-Business-Markt definiert, abgegrenzt und seine Besonderheiten wurden aufgezeigt. Hierbei wurde beispielsweise klar, dass die Vermarktung mobiler Anwendungen für den Geschäftsbereich deutlich anders geschehen muss, da die Entscheidungswege für die Softwarebeschaffung sich eindeutig unterscheiden.

Im dritten Kapitel wurden zunächst die Spezifika des mobilen Internets untersucht, in dem die Spezifika internetgestützter und mobiler Prozesse betrachtet wurden. Dabei stellte sich heraus, dass die Mobilität als wirklich innovativer Anteil für Ortsflexibilität, ständige Konnektivität, Kontextsensitivität und persönliche Sphäre auf dem Endgerät sorgt (vgl. Abschnitt 3.1.2). Anschliessend wurde mobile Arbeit definiert und die Einsatzfelder mobiler Arbeit untersucht. Daraus wurden die Einsatzpotentiale des mobilen Internets in und zwischen Unternehmen abgeleitet und Einsatzmöglichkeiten an allen Stellen der Wertschöpfungskette identifiziert (vgl. Abbildung 17). Im Weiteren wurden typische Phasen der Einführung von mobilem Internet, seine Nutzenpotentiale und die Möglichkeiten zur Geschäftsprozessoptimierung betrachtet. Bei der Nutzenanalyse ergaben sich vielfältige Potentiale zur Effizienz- und Effektivitätssteigerung; insbesondere zur Prozessverbesserung, Ressourcenoptimierung und zu einer verbesserten Qualität von Informationen (vgl. Abbildung 19). Insbesondere wurde deutlich, dass der strategische Wert der Mobilisierung von Geschäftsprozessen die Verhinderung von Prozessunterbrechungen ist.

In Kapitel vier wurden anhand von Porters Wertschöpfungskette sechs mobile Anwendungen zur Betrachtung ausgewählt. Die Einordnung der Anwendungen in die Wertschöpfungskette zeigt Abbildung 37.

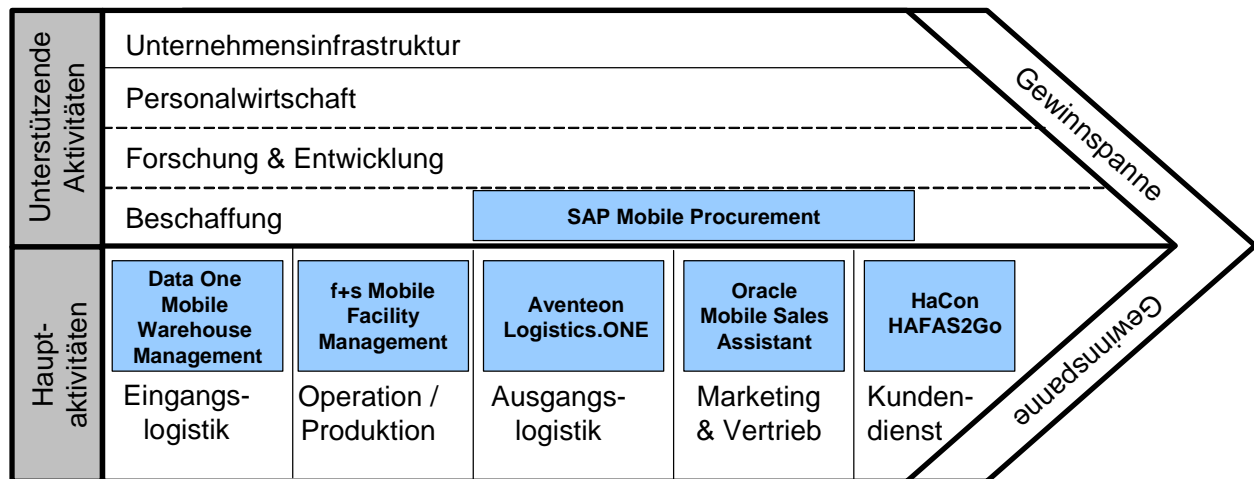


Abbildung 37: Einordnung der Fallstudien in Porters Wertschöpfungskette

Die verschiedenen Charakteristika der Fallstudien wurden in jeweils einem morphologischen Kasten festgehalten, dessen Eigenschaften vorab definiert worden sind. Nach der Aggregation der Charakteristika in Abbildung 36 wurde deutlich, dass mobile Anwendungen in der Regel Ergänzungen zu bestehenden Systemen sind und vor allem einen kostenseitigen Nutzen schaffen. Die größten technischen Probleme entstehen vor allem durch die Heterogenität der Endgeräte, insbesondere der Betriebssysteme. Die fehlende Möglichkeit eine Anwendung, auf fast allen mobilen Betriebssystemen zu funktionieren und die fehlende Verbreitung automatischer Lokalisierungstechniken, sind ein zentrales Ergebnis (vgl. Abschnitt 4.3). Mögliche Lösungsansätze wie die Nutzung einer webbasierten Architektur in Verbindung mit dem Software as a Service-Prinzip sind bisher noch nicht am Markt vertreten. Die zu Beginn gestellten Forschungsfragen lassen sich wie folgt beantworten:

a) Welche Vorteile kann der Faktor ‚Mobilität‘ im Business-to-Business-Markt bringen?

Mobilität führt dazu, dass Mitarbeiter jederzeit und an jedem Ort erreichbar sind und arbeiten können. Zudem kann der Kontext des Mitarbeiters in den Programmablauf integriert und somit die Bedienung von mobilen Anwendungen einfacher gestaltet werden (vgl. Abschnitt 3.1.2). Beispielsweise können einem Außendienstmitarbeiter nur jene Datensätze angezeigt werden, die zu Kunden in der direkten geografischen Umgebung gehören. Daraus ergeben sich Effizienz- (z. B. Prozessbeschleunigung, verbesserte Reaktionsgeschwindigkeit, schnellere Rechnungsstellung) und Effektivitätsvorteile (z. B. verbesserte Informationsqualität, jederzeitiger Informations- und Funktionszugang, vgl. Abschnitt 3.4.2).

b) In welchen Bereichen ist die mobile Internetnutzung vorstellbar und sinnvoll?

Die mobile Internetnutzung ist prinzipiell in allen Bereich der Unternehmung vorstellbar. Besonders vorteilhaft ist mobiles Internet in den Funktionsbereichen (z. B.

Unternehmensführung, Verkaufsaußendienst, Lagerlogistik, Instandhaltung) und Branchen (z. B. Transportdienstleistungen, Unternehmensberater, Handwerk, Not- und Rettungsdienste), in denen mobile Arbeit dominiert (vgl. Abschnitt 3.2).

c) Welche Arten von Anwendungen sind in welchen Unternehmensbereichen tatsächlich bereits realisiert und erfolgreich im Einsatz?

Die Fallstudienuntersuchung ergab eine breite Palette von Anwendungen: Mobile Software zum Gebäudemanagement war ebenso darunter, wie eine Erweiterung des Customer Relationship Management-Konzepts auf mobile Endgeräte oder eine Mobilisierung des Kundendienstes (vgl. Abschnitt 3.3). Die untersuchten Anwendungen deckten die gesamte Wertschöpfungskette ab: In den Hauptaktivitäten einer Unternehmung sind mobile Anwendungen zu finden, aber auch in den Nebenaktivitäten können die Geschäftsabläufe durch mobiles Internet verbessert werden (vgl. Abschnitt 4.2). Mobile Anwendungen können leicht beliebige Kommunikationstechnologien nutzen, sind in der Regel lokal installiert und erzeugen einen kostenseitigen Nutzen und die Verbesserung bestehender Geschäfte. Dabei sind dies in der Regel Anwendungen, die bestehende Softwaresysteme ergänzen und zu Kostenreduktionen beitragen (vgl. Abschnitt 4.3).

In der vorliegenden Arbeit wurden die Methoden der Literaturrecherche und der Fallstudienuntersuchung benutzt, um die genannten Forschungsfragen zu beantworten. Im Rahmen weiterer Forschungsarbeiten sind diese Ergebnisse empirisch zu überprüfen. Darüber hinaus haben die Fallstudien weitere Fragen zur Leistungsfähigkeit mobiler Datenbanken, zur Möglichkeit, Geschäftsprozesse über Integrationsplattformen zu mobilisieren und zu den Fähigkeiten komponentenbasierter Frameworks zur Unterstützung der Anwendungsentwicklung aufgeworfen. Als zentrale Frage bleibt zudem, wie mobile Anwendungen programmiert werden können, damit diese auf möglichst allen Endgeräten ablauffähig sind. Der mögliche Lösungsansatz über Webtechnologien und Software as a Service, wie ihn Apple⁴⁵ und Palm⁴⁶ ansatzweise aufzeigen, ist weiter zu untersuchen.

Zudem bleiben Fragen offen, die sich auf Prozess- und Organisationsveränderungen im Unternehmen durch mobiles Internet, die Möglichkeiten zur Anpassung von Business-Anwendungen an den Kontext des Nutzers (insbesondere seinen Aufenthaltsort), die Rolle von Standards und sinnvolle Einführungskonzeptionen für mobiles Internet im Unternehmen beziehen. Auch wenn die Sicherheit mobiler Anwendungen durch HTTPS und mobile

⁴⁵ Siehe: <http://www.apple.com/webapps/>.

⁴⁶ Siehe: <http://developer.palm.com/>.

Datenbanken weitgehend gewährleistet ist, muss die Gerätesicherheit und -verwaltung genauer betrachtet werden, Mobile Device Management (MDM) ist hierzu ein zu betrachtender Ansatz. Diese Felder gilt es in Zukunft zu erforschen.

Literaturverzeichnis

- Admob 2009:** Admob: AdMob Mobile Metrics Report, <http://metrics.admob.com/wp-content/uploads/2009/04/admob-mobile-metrics-april-09.pdf>, 2009, Abruf am 2009-10-12.
- Akquinet 2008:** Akquinet: Mobile Lösungen auf Basis von SAP Netweaver sowie der SAP Mobile Infrastructure, http://www.akquinet.de/fileadmin/PDF_JASA/newsletter/NL-JaSa-11-2008.pdf, 2008, Abruf am 2009-07-15.
- Allen 2009:** Allen, M.: Palm webOS, http://my.safaribooksonline.com/9780596802097/application_basics, 2009, Abruf am 2009-10-13.
- Ante 1974:** Ante, B.: Investitionsgütermarketing – eine Besonderheit, in: Marketing Enzyklopädie, Band 2: Käuferverhalten-Produktmanagement, München, 1974, S. 437-452.
- Apple 2009:** Apple Inc.: Introduction to The Objective-C 2.0 Programming Language, <http://developer.apple.com/mac/library/documentation/Cocoa/Conceptual/ObjectiveC/index.html>, 2009, Abruf am 2009-10-13.
- Apple 2009a:** Apple Inc.: App Store von Apple übertrifft 2 Milliarden Downloads, <http://www.apple.com/de/pr/library/2009/09/28appstore.html>, 28. September 2009, Abruf am 2009-10-13.
- Apple 2009b:** Apple Inc.: Apple web apps, <http://www.apple.com/webapps/>, 2009, Abruf am 2009-10-13.
- Aventeon 2009:** Aventeon: Organisation, <http://www.aventeon.com/DE/history.php?id=79>, 2009, Abruf am : 2009-09-22.
- Aventeon 2009a:** Aventeon: Aventeon, <http://www.aventeon.com/DE/>, 2009, Abruf am : 2009-09-22.
- Aventeon 2009b:** Aventeon: Mobile Empowerment, http://www.aventeon.nl/userfiles/file/aventeon_de.pdf, 2009, Abruf am : 2009-09-22.
- Aventeon 2009c:** Aventeon: Standard Komponente, <http://www.aventeon.nl/DE/partners.php?id=70>, 2009, Abruf am : 2009-09-22.
- Aventeon 2009d:** Aventeon: Armortisationsdauer (ROI), <http://www.aventeon.nl/DE/partners.php?id=72>, 2009, Abruf am : 2009-09-22.
- Aventeon 2009e:** Aventeon: Einführung von Logistics.ONE, <http://www.aventeon.nl/DE/partners.php?id=71>, 2009, Abruf am : 2009-09-22.

- Aventeon 2009f:** Aventeon: Hardware, <http://www.aventeon.nl/DE/specialisatie.php?id=73>, 2009, Abruf am : 2009-09-22.
- Aventeon 2009g:** Aventeon: Meeus Gruppe auf dem Weg zu optimale Effektivität mit die Mobile Datenlösung, http://www.aventeon.nl/userfiles/file/meeus_group_de.pdf, 2009, Abruf am : 2009-09-22.
- Bachfeld 2009:** Bachfeld, D.: iPhone OS 3.1 verfügbar, <http://www.heise.de/security/meldung/iPhone-OS-3-1-verfuegbar-755401.html>, 10. September 2009, Abruf am 2009-10-13.
- Balzert 2000:** Balzert, H.: Lehrbuch der Software-Technik, Band 1: Software-Entwicklung, 2. Aufl., Heidelberg, Berlin, 2000.
- Bahn 2009:** Deutsche Bahn AG: DB Railnavigator: alle reisebegleitenden Services of Ihrem Handy, <http://www.bahn.de/p/view/buchung/mobil/railnavigator.shtml>, 2009, Abruf am 2009-09-24.
- Bahn 2009a:** Deutsche Bahn AG: So nutzen Sie den DB Railnavigator, http://www.bahn.de/p/view/mdb/bahnintern/fahrplan_und_buchung/mobile_services/downloads/MDB62050-dbrailnavigatorbenutzerhandbuch.pdf, 2009, Abruf am 2009-09-24.
- Baumgarten 2002:** Baumgarten, U.: Technische Infrastruktur für das Mobile Business, in: Reichwald, R. (Hrsg.): Mobile Kommunikation – Wertschöpfung, Technologien, neue Dienste, Wiesbaden, 2002, S. 101-112.
- Bayer 2008:** Bayer, M.: Lizenz-Management, Software-Lizenzen richtig dosieren, http://www.pcwelt.de/start/software_os/office/praxis/157245/software_lizenzen_richtig_dosieren/index4.html, 2008, Abruf am 2009-03-26.
- Bea/Dichtl/Schweitzer 2002:** Bea, F. X., Dichtl, E., Schweitzer, M.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Band 3: Leistungsprozess, Stuttgart, 2002.
- Beinhauer/Herr/Schmidt 2008:** Beinhauer, W., Herr, M., Schmidt, A. (Hrsg.): SOA für Agile Unternehmen: Serviceorientierte Architekturen verstehen, einführen und nutzen, Düsseldorf, 2008.
- Bender 2009:** Bender, M. (Data One GmbH): Ihre Anfrage zu „Mobile Warehouse Management“, eMail: matthias.bender@dataone.de, 2009, Erhalten am: 2009-07-10.
- Beutler 2001:** Beutler, D.: Herausforderung Electronic Business, in: Global Company: E-Business & M-Business – Einsichten, Ansichten und Ideen rund um das elektronische Business, Pulheim/Köln, 2001, S. 21-36.

- BITKOM 2005:** Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V.: White Paper RFID – Technologie, Systeme und Anwendungen; Ein Überblick für Unternehmen, die ihre IT-Systeme direct mit der “realen” Welt verbinden möchten und dafür den Einsatz von RFID-Technologie planen, http://epic.hpi.uni-potsdam.de/pub/Home/SensorNetworksAndIntelligentObjects2008/2BITKOM05_-_White_Paper_RFID.pdf, 2005, Abruf am 2009-07-30.
- BITKOM 2008:** Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V.: Goldmedia Mobile Life Report 2012 - Mobile Life in the 21st century - Status quo and outlook, http://www.bitkom.org/files/documents/081009_BITKOM_Goldmedia_Mobile_Life_2012%281%29.pdf, Oktober 2008, Abruf am: 2009-10-14.
- BITKOM 2009:** Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V.: Mobile Datendienste boomen europaweit, http://www.bitkom.org/de/presse/8477_60380.aspx, 16. Juli 2009, Abruf am: 2009-10-14.
- Black 1995:** Black, U.: TCP/IP & related protocols, 2. Aufl., New York [u.a.], 1995.
- BMJ 2009:** Bundesministerium der Justiz: Unternehmensregister, <http://www.unternehmensregister.de>, 2009, Abruf am 2009-07-29.
- Borrmann 2006:** Borrmann, L.: Betriebssysteme, in: Rechenberg, P. (Hrsg.); Pomberger, G. (Hrsg.): Informatik-Handbuch, 4., aktualisierte und erweiterte Auflage, Wien, 2006, S. 663-704.
- Breymann/Mosemann 2006:** Breymann, U., Mosemann, H.: JavaME – Anwendungsentwicklung für Handys, PDA und Co., München, Wien, 2006.
- BSI 2004:** BSI: Risiken und Chancen des Einsatzes von RFID-Systemen, Trends und Entwicklungen in Technologien, Anwendungen und Sicherheit, <http://www.bsi.de/fachthem/rfid/RIKCHA.pdf>, 2004, Abruf am 2009-07-30.
- Bundesnetzagentur 2006:** Bundesnetzagentur: Jahresbericht 2006, <http://www.bundesnetzagentur.de/media/archive/9009.pdf>, 2006, Abruf am 2007-09-11.
- Burkhart 2005:** Burkhart, H.: Webtechnologies, http://fgb.informatik.unibas.ch/lectures/archive/SS2005/CS211%20webtech/L6_f.pdf, 2005, Abruf am 2007-11-30.
- Büllingen/Wörter 2000:** Büllingen, F.; Wörter, M.: Entwicklungsperspektiven, Unternehmensstrategien und Anwendungsfelder im Mobile Commerce, Wissenschaftliches Institut für Kommunikationsdienste, Diskussionsbeitrag Nr. 208, Bad Honnef, 2000.

- Carema 2009:** Carema: Über Carema GmbH,
http://www.caremahardware.de/index.php?page=over_carema, 2009, Abruf am 2009-09-23.
- Clement 2002:** Clement, R.: Geschäftsmodelle im Mobile Commerce, in: Silberer, G., Wohlfahrt, J., Wilhelm, T. (Hrsg.): Mobile Commerce – Grundlagen, Geschäftsmodelle, Erfolgsfaktoren, Wiesbaden, 2002, S. 24-42.
- Codd 1970:** Codd, E. F.: A Relational Model for Large Shared Data Banks, Communications of the ACM 13 (1970), S. 377-387.
- Computerwoche 2008:** Computerwoche: BlackBerry-Anbieter RIM mit Gewinnsprung, 26.09.2008, Abruf am 2009-10-13.
- Corsten 1985:** Corsten, H.: Rationalisierungsmöglichkeiten in Dienstleistungsunternehmen, in: Jahrbuch der Absatz- und Verbrauchsforschung, 31. Jg., 1, 1985, S. 23-48.
- Cunningham 2000:** Cunningham, M. J.: B2B, erfolgreiche Geschäftsbeziehungen im Internet – Kosten senken, Abläufe optimieren, Synergien nutzen, München, 2000.
- Data One 2009:** Data One: Agiles Business in einer mobilen Welt,
<http://www.dataone.de/de/unternehmen/Seiten/default.aspx>, 2009, Abruf am 2009-07-29.
- Data One 2009b:** Data One: Wie gemacht für Ihre Branche,
<http://www.dataone.de/de/branchen/Seiten/default.aspx>, 2009, Abruf am 2009-07-29.
- Data One 2009c:** Data One: Lösungen für Ihr Unternehmen,
<http://www.dataone.de/DE/LOESUNGEN/Seiten/default.aspx>, 2009, Abruf am 2009-07-29.
- Data One 2009d:** Data One: Data One Mobile Solutions,
<http://www.dataone.de/de/Loesungen/dataonemobile/Seiten/default.aspx>, 2009, Abruf am 2009-07-29.
- Data One 2009e:** Data One: Data One Mobile Warehousemanagement,
<http://www.dataone.de/de/Loesungen/dataonemobile/Documents/Flyer%20Warehousemanagement%20US%20Letter.pdf>, 2009, Abruf am 2009-07-30.
- Data One 2009f:** Data One: Data One Mobile Inventur,
<http://www.dataone.de/de/Loesungen/dataonemobile/Seiten/DataOneMobileInventurSAP.aspx>, 2009, Abruf am 2009-07-30.
- Data One 2009g:** Data One: Data One Mobile Warenentnahme,
<http://www.dataone.de/de/Loesungen/dataonemobile/Seiten/DataOneMobileWarenentnahme.aspx>, 2009, Abruf am 2009-07-30.

- Detecon 2003:** Detecon&Diebold Consultants: m-Business – Quo vadis?, http://www.iwi.uni-hannover.de/lv/seminar_ss03/Dittel/Literaturlinks/Detecon/quo%20vadis%20deutsch.pdf, 2003, Abruf am 2007-06-11.
- Detecon 2007:** Detecon International: Detecon Prognose 2007 - Aufschwung setzt sich fort: ITK-Markt in Deutschland wächst um zwei Prozent, http://www.detecon.com/media.php/misc/04_ITK-Prognose_2007.pdf, 2007, Abruf am 2009-03-20.
- Dettmer 2007:** Dettmer, A.: eMail von Frau Dettmer / HaCon Ingeniergesellschaft mbH am 25.01.2007.
- Diekmann/Hagenhoff 2003:** Diekmann, T.; Hagenhoff, S., Schumann, M. (Hrsg.): Ubiquitous Computing - State of the Art, Arbeitsberichte der Abt. Wirtschaftsinformatik II, Universität Göttingen, Nr. 24, Göttingen, 2003.
- Dölle 2008:** Dölle, M.: Linux-Smartphone Freerunner von Openmoko im Handel, <http://www.heise.de/mobil/newsticker/meldung/110105/>, 2008, Abruf am 2008-07-16.
- Duden 2006:** Dudenredaktion: Duden – Deutsches Universalwörterbuch, 6., überarb. und erw. Aufl., Mannheim, 2006.
- Eckert 2003:** Eckert, C.: Mobil, aber sicher!, in: Mattern, F. (Hrsg.): Total vernetzt – Szenarien einer informatisierten Welt, Berlin [u. a.], 2003, S. 85-122.
- Eggers 2005:** Eggers, T.: Evaluierung beispielhafter Geschäftsmodelle für das mobile Internet auf Basis von Marktbeobachtungen und technologischen Gegebenheiten, Frankfurt am Main, 2005.
- Eisenmann/Linck/Pousttchi 2004:** Eisenmann, M.; Linck, K.; Pousttchi, K.: Nutzungsszenarien für mobile Bezahlverfahren. Ergebnisse der Studie MP2, in: Pousttchi, K.; Turowski, K. (Hrsg.): Mobile Economy: Transaktionen, Prozesse, Anwendungen und Dienste. Proceedings of the 4th Workshop Mobile Commerce, Bonn, 2004, S. 50–62.
- Eurostat 2009:** Eurostat: Enterprises having access to the Internet, by size classes, <http://nui.epp.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=tin00062&lang=de>, 2009, Abruf am: 2009-10-14.
- f+s 2009:** f+s software GmbH: Lagerverwaltung, Werkzeugverwaltung, Unternehmenslogistik - Mobile Lösungen, <http://www.f-s.de>, 2009, Abruf am 2009-09-15.
- f+s 2009a:** f+s software GmbH: f+s – fokussiert und sicher, http://www.f-s.de/index.php/ueber_uns/projekte_l%C3%B6sungen, 2009, Abruf am 2009-09-15.
- f+s 2009b:** f+s software GmbH: iLoNa - integrierte Lagerverwaltung und Nachschubsteuerung, http://www.f-s.de/index.php/leistungen/lagerverwaltung_logistik/, 2009, Abruf am 2009-09-15.

- f+s 2009c:** f+s software GmbH: Werkzeugverwaltung - Investitionen sichern, Werte schützen, <http://www.f-s.de/index.php/leistungen/werkzeugverwaltung/>, 2009, Abruf am 2009-09-15.
- f+s 2009d:** f+s software GmbH Mobile Lösungen für das Facility Management, http://www.f-s.de/index.php/leistungen/mobil/facility_management/, 2009, Abruf am 2009-09-15.
- f+s 2009e:** f+s software GmbH: mFM – Die mobile Lösung für Ihr Facility Management, <http://www.f-s.de/mobilesFM.pdf>, 2009, Abruf am 2009-09-15.
- Fahrmair 2005:** Fahrmair, M.R.: Kalibrierbare Kontextadaption für Ubiquitous Computing, München, 2005.
- Falke et al. 2007:** Falke, O.; Rukzio, E.; Dietz, U.; Holleis, P.; Schmidt, A.: Mobile Services for Near Field Communication, <http://www.medien.ifi.lmu.de/pubdb/publications/pub/falke2007mobileServicesTR/falke2007mobileServicesTR.pdf>, 2007, Abruf am 2009-03-25.
- Färber/Kirchner 2004:** Färber, G.; Kirchner, J.: Praktischer Einstieg in ABAP, Bonn, 2004.
- Flinn/Satyanarayanan 1999:** Flinn, J.; Satyanarayanan, M.: Energy-aware adaptation for mobile applications, in: Proceedings of the seventeenth ACM symposium on Operating systems principles, Kiawah Island, SC, 1999, S. 48-63.
- Fox 1996:** Fox, A., Gribble, S.D.; Brewer, E.A.; Amir, E.: Adapting to network and client variability via on-demand dynamic distillation, in: Proceedings Seventh International Conference on Architectural Support for Programming Languages and Operating Systems (ASPLOS- VII), Cambridge, 1996, S. 160-170.
- Frauendorf/Kähm/Kleinaltenkamp 2007:** Frauendorf, J., Kähm, E., Kleinaltenkamp, M.: Business-to-Business Markets – Status Quo and Future Trends, in: Journal of Business Market, Ausgabe 1, 2007, S. 7-39.
- Freitag 2008:** Freitag Gesellschaft für Computeranwendung mbH: COMET Software, <http://www.freitag-software.de>, 2008, Abruf am 2009-09-15.
- Frerichs 1998:** Frerichs, M.: Verfahren zur Genauigkeitsbeurteilung GPS-gestützter Ortungsergebnisse bei Landfahrzeugen, Braunschweig, 1998.
- Gartner 2008:** Gartner: Gartner Total Cost of Ownership, <http://amt.gartner.com/TCO/MoreAboutTCO.htm>, 2008, Abruf am 2008-06-24.
- Geer/Gross 2001:** Geer, R., Gross, R.: M-Commerce: Geschäftsmodelle für das mobile Internet, Landsberg/Lech, 2001.
- Gerpott/Thomas 2002:** Gerpott, T. J., Thomas, S. E.: Organisationsveränderungen durch Mobile Business, in: Reichwald, R. (Hrsg.): Mobile Kommunikation – Wertschöpfung, Technologien, neue Dienste, Wiesbaden, 2002, S. 37-54.

- GSI 2009:** GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung: CAN-Bus, http://www.gsi.de/informationen/wti/ee/kontrollsysteme/bus_can.html, 2009, Abruf am 2009-09-22.
- Habermann 2005:** Habermann, K.: Aventeon Mobile Business Assistant – Creating and Optimizing „Mobile Business Processes“, in: Wirtschaftsinformatik 47 (2005) 1, S.55-62.
- HaCon 2009:** HaCon Ingenieurgesellschaft: Wir über uns, <http://www.hacon.de/hacon/phil.shtml>, 2009, Abruf am 2009-09-24.
- HaCon 2009a:** HaCon Ingenieurgesellschaft: Entwicklung der Mitarbeiterzahl, <http://www.hacon.de/hacon/zahlen.shtml>, 2009, Abruf am 2009-09-24.
- HaCon 2009b:** HaCon Ingenieurgesellschaft: Referenzen, <http://www.hacon.de/hacon/ref.shtml>, 2009, Abruf am 2009-09-24.
- HaCon 2009c:** HaCon Ingenieurgesellschaft: Innovative Systementwicklungen für das Verkehrswesen, <http://www.hacon.de/hacon/produkte.shtml>, 2009, Abruf am 2009-09-24.
- HaCon 2009d:** HaCon Ingenieurgesellschaft: Fahrplanauskunft HAFAS, <http://www.hacon.de/hafas/index.shtml>, 2009, Abruf am 2009-09-24.
- HaCon 2009e:** HaCon Ingenieurgesellschaft: Fahrplanauskunft HAFAS - Mobil, <http://www.hacon.de/hafas/mobil.shtml>, 2009, Abruf am 2009-09-24.
- HaCon 2009f:** HaCon Ingenieurgesellschaft: Hafas2go - Das mobile Navigationssystem für Bus & Bahn, <http://www.hacon.de/hafas/hafas2go.shtml>, 2009, Abruf am 2009-09-24.
- Hagenhoff 2003:** Hagenhoff, S.; Schumann, M. (Hrsg.): Innovationsmanagement im TIME-Bereich: Forschungsbegründung und State of the Art in der Literatur, Arbeitsberichte der Abt. Wirtschaftsinformatik II, Universität Göttingen, Nr. 11, Göttingen, 2003.
- Handhirn 2007:** Handhirn: Palm OS History, <http://www.handhirn.de/en/history.php>, 2007, Abruf am 2008-02-12.
- Hasselbring 2006:** Hasselbring, W.: Software-Architektur, in: Informatik Spektrum, Bd. 29, Nr. 1, 2006, S. 48-52.
- Herden 2004:** Herden, S.; Rautenstrauch, C.; Zwanziger, A.; Plack, M.: Personal Information Guide – Eine Plattform mit Location Based Services für mobile powered E-Commerce, in: Pousttchi, K.; Turowski, K. (Hrsg.): Mobile Economy: Transaktionen, Prozesse, Anwendungen und Dienste. Proceedings of the 4th Workshop Mobile Commerce, Bonn, 2004, S. 86–102.
- Hermanns/Sauter 1999:** Hermanns, A., Sauter, M.: Electronic Commerce – Grundlagen, Potentiale, Marktteilnehmer und Transaktionen, in: Hermanns, A., Sauter, M. (Hrsg.): Management-Handbuch Electronic Commerce: Grundlagen, Strategien, Praxisbeispiele, München, 1999, S. 13-29.

- Hess et al. 2005:** Hess, T.; Figge, S.; Hanekop, H.; Hochstatter, I.; Hogrefe, D.; Kaspar, C.; Rauscher, B.; Richter, M.; Riedel, A.; Zibull, M.: Technische Möglichkeiten und Akzeptanz mobiler Anwendungen - Eine interdisziplinäre Betrachtung, in: Wirtschaftsinformatik 47 (2005) 1, S. 6 - 16.
- Hess/Rauscher 2006:** Hess, T.; Rauscher, B.: Internettechnologien in der Medienbranche: Mobile Dienste und Wissenschaftskommunikation im Fokus, in: Hagenhoff, S. (Hrsg.): Internetökonomie der Medienbranche, Göttingen, 2006, S. 1-18.
- Holz/Schmitt/Tikart 2001:** Holz, H.; Schmitt, B.; Tikart, A.: Linux für Internet und Intranet, 4. aktual. und überarb. Aufl., Bonn, 2001.
- Hunt 1995:** Hunt, C.: TCP/IP Netzwerk Administration, Bonn, 1995.
- IBM 2009:** IBM: DB2 Everyplace, <http://www-01.ibm.com/software/data/db2/everyplace/>, 2009, Abruf am 2009-07-15.
- IBM 200b:** IBM: Encrypting Local Data, <http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/db2e/v9r1/index.jsp?topic=/com.ibm.db2e.doc/encyr.html>, 2009, Abruf am 2009-07-29.
- INAR 2008:** Internet Nachrichten AgentuR: Smartphone oder Handy?, <http://www.inar.de/blog/technik--co/20070726/smartphone-oder-handy.html>, 2008, Abruf am 2008-02-08.
- IWS 2008:** InternetWorldStats 2008: World Internet Usage and Population Statistics, <http://www.internetworldstats.com/stats.htm>, 2008, Abruf am 2008-07-29.
- Kaapke/Willke 2001:** Kaapke, A., Willke, K.: Neue Medien als strategische Herausforderung für kleinere und mittlere Unternehmen aus dem Handelssektor, in: THEXIS Fachzeitschrift für Marketing, H. 1/2001 (18. Jg.), S. 47-52.
- Kaspar/Diekmann/Hagenhoff 2007:** Kaspar, C., Diekmann, T., Hagenhoff, S. : Context-Adaptive Mobile Systems , in: Taniar, David (Hrsg.): Encyclopedia of Mobile Computing and Commerce, Hershey, USA, 2007, S. 124-128.
- Kasper/Hagenhoff 2003:** Kaspar, C.; Hagenhoff, S., Schumann, M. (Hrsg.): Geschäftsmodelle im Mobile Business aus Sicht der Medienbranche, Arbeitsberichte der Abt. Wirtschaftsinformatik II, Universität Göttingen, Nr. 15, Göttingen, 2003.
- Kaspar 2006:** Kaspar, C.: Individualisierung und mobile Dienste am Beispiel der Medienbranche – Ansätze zum Schaffen von Kundenmehrwert, in: Hagenhoff, S.; Hogrefe, D.; Mittler, E.; Schumann, M.; Spindler, G.; Wittke, V. (Hrsg.): Göttinger Schriften zur Internetforschung, Band 3, 2006.
- Kern 2006:** Kern, C.: Anwendung von RFID-Systemen, 2. Auflage, Berlin [u.a.], 2006.
- Kerschbaumer 1998:** Kerschbaumer, B.: Internet und Intranet – Grundlagen und Dienste, in: Höller, J. (Hrsg.), Pils, M. (Hrsg.), Zlabinger, R. (Hrsg.): Internet und Intranet – Betriebliche Anwendungen und Auswirkungen, Berlin [u. a.], 1998.

- Kleijn 2008:** Kleijn, A.: Ubuntu wird mobil,
<http://www.heise.de/mobil/newsticker/meldung/109947/>, 2008, Abruf am 2008-07-16.
- Kollmann 2001:** Kollmann, T.: Ist M-Commerce ein problem der Nutzungslücke?, in:
Information Management & Consulting, 16, 2001, S. 56-64.
- Koster 2002:** Koster, K.: Die Gestaltung von Geschäftsprozessen im Mobile Business, in:
Hartmann, D. (Hrsg.): Geschäftsprozesse mit Mobile Computing – Konkrete
Projekterfahrung, technische Umsetzung, kalkulierbarer Erfolg des Mobile Business,
Braunschweig/Wiesbaden, 2002.
- Kotler/Bliemel 2006:** Kotler, P., Bliemel, F.: Marketing-Management – Analyse, Planung und
Verwirklichung, 10. überarb. und akt. Aufl., München, 2006.
- König 2007:** König, K.: Eine Welt für sich,
<http://www.heise.de/ix/artikel/Eine-Welt-fuer-sich-506730.html>, März 2007, Abruf am
2009-10-13.
- Kremp 2009:** Kremp, M.: iPhone kommt am 29. Juni,
<http://www.spiegel.de/netzwelt/mobil/0,1518,486421,00.html>, 04. Juni 2007, Abruf am
2009-10-13.
- Küpper/Reiser/Schiffers 2004:** Küpper, A., Reiser, H., Schiffers, M.: Mobilitätsmanagement
im Überblick: Von 2G zu 3,5G, in: PIK – Praxis der Informationsverarbeitung und
Kommunikation 2/04, 2004, S. 68-73.
- Laudon/Laudon/Schoder 2006:** Laudon, K. C., Laudon, J. P., Schoder, D.:
Wirtschaftsinformatik, München, 2006.
- Leem/Suh/Kim 2004:** Leem, C. S., Suh, H. S., Kim, D. S.: A classification of mobile business
models and ist applications, in: Industrial Management & Data Systems, Volume 104,
Number 1, 2004, S. 78-87.
- Lehner 2003:** Lehner, F.: Mobile und drahtlose Informationssysteme – Technologien,
Anwendungen, Märkte, Berlin, 2003.
- LiMo 2008:** LiMo Foundation: Introduction, Overview & Market Positioning,
[http://www.limofoundation.org/images/stories/pdf/limo-foundation-overview-
feb2008.pdf](http://www.limofoundation.org/images/stories/pdf/limo-foundation-overview-feb2008.pdf), 2008, Abruf am 2008-02-12.
- LinkedIn 2009:** LinkedIn: oracle, <http://www.linkedin.com/companies/oracle>, 2009, Abruf am
2009-09-24.
- Linzmaier 2005:** Linzmaier, V.: Vertragsrechtliche Probleme von Location Based Services,
Regensburg, 2005.
- Liu et al. 1994:** Liu, C., Peek, J., Jones, R., Buus, B., Nye, A.: Managing Internet Information
Services, Sebastopol, 1994.

- Lixenfeld 2008:** Lixenfeld, C.: Software as a Service, SaaS: Lösungen aus der Leitung, http://www.computerwoche.de/knowledge_center/mittelstand/1854899/index5.html#d2e220, 2008, Abruf am 2008-03-26.
- Löbbecke/Düppen 2001:** Löbbecke, C., Düppen, M.: Wertschöpfungspotenziale ausgewählter mBusiness-Anwendungen, in: Global Company: E-Business & M-Business – Einsichten, Ansichten und Ideen rund um das elektronische Business, Pulheim/Köln, 2001, S. 309-328.
- Lonthoff, 2007:** Lonthoff, J.: Externes Anwendungsmanagement, Organisation des Lebenszyklus komponentenbasierter, mobiler Anwendungen, Wiesbaden, 2007.
- Lüders 2007:** Lüders, D.: 3GSM: Windows Mobile 6 offiziell vorgestellt, <http://www.heise.de/newsticker/meldung/85158>, 2007, Abruf am 2008-01-07.
- Madlmayr/Langer/Scharinger 2008:** Madlmayr, G.; Langer, J.; Scharinger, J.: Managing an NFC Ecosystem, in: Proceedings of the 7th International Conference on Mobile Business, IEEE Computer Society, Barcelona 2008, S. 95-101.
- Mahmoud 2002:** Mahmoud, Q. H.: Learning Wireless Java, Sebastopol, 2002.
- Meffert 2000:** Meffert, H.: Marketing, Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung, Konzepte – Instrumente – Praxisbeispiele, 9. Aufl., Wiesbaden, 2000.
- Melski 2006:** Melski, A.: Grundlagen und betriebswirtschaftliche Anwendung von RFID, Göttingen, 2006.
- Mertens et al. 2005:** Mertens, P., Bodendorf, F., König, W., Picot, A., Schumann, M., Hess, T.: Grundzüge der Wirtschaftsinformatik, 9., überarb. Aufl., Berlin [u. a.], 2005.
- Michelsen/Schaale 2002:** Michelsen, D.; Schaale, A.: Handy Business – M-Commerce als Massenmarkt, München, 2002.
- Mielke 2002:** Mielke, B.: Übertragungsstandards und -bandbreiten in der Mobilkommunikation, in: Silberer, G., Wohlfahrt, J., Wilhelm, T. (Hrsg.): Mobile Commerce – Grundlagen, Geschäftsmodelle, Erfolgsfaktoren, Wiesbaden, 2002, S. 185-202.
- Mocker/Mocker 1997:** Mocker, H., Mocker, U.: Intranet – Internet im betrieblichen Einsatz, Grundlagen – Umsetzungen – Praxisbeispiele, Frechen, 1997.
- Moore 1965:** Moore, G. E.: Cramming more components onto integrated circuits, in: Electronics. 19, Nr. 3, 1965, S. 114–117.
- Mossberg/Boehret 2007:** Mossberg, W. S., Boehret, K.: Testing Out the iPhone, in: The Wall Street Journal, 27. Juni 2007, S. D1.
- Muller-Veerse 2000:** Muller-Veerse, N. J.: IP Convergence: The Next Revolution in Telecommunications, Boston, London, 2000.
- Müller/Eymann/Kreutzer 2003:** Müller, G., Eymann, T., Kreutzer, M.: Telematik- und Kommunikationssysteme in der vernetzten Wirtschaft, München, 2003.

- Naymz 2009:** Naymz: What is Naymz?, <http://www.naymz.com/about.action>, 2009, Abruf am 2009-09-24.
- Nenninger/Lawrenz 2001:** Nenninger, M., Lawrenz, O.: B2B-Erfolg durch eMarkets, Braunschweig, Wiesbaden, 2001.
- Nexave 2009:** Nexave: Nachrichten, <http://www.nexave.de/nachrichten/>, 2009, Abruf am 2009-10-13.
- Niemeier et al. 1994:** Niemeier, J., Schäfer, M., Engstler, M., Koll, P.: Mobile Computing – Informationstechnologie ortsungebunden nutzen – Techniken – Einsatz – Wirtschaftlichkeit, München, 1994.
- Nokia 2008:** Nokia: Foundation to be established to provide royalty-free open platform and accelerate innovation, <http://www.nokia.com/press/press-releases/showpressrelease?newsid=1230416>, 24. Juni 2008, Abruf am 2009-10-13.
- NTT 2009:** NTT DoCoMo: Glossary: MOAP, <http://www.nttdocomo.com/glossary/m/MOAP.html>, 2009, Abruf am 2009-10-13.
- Oaks 2001:** Oaks, S.: Java Security, 2. Auflage, Beijing u. A., 2001.
- OHA 2008a:** Open Handset Alliance: Members, http://www.openhandsetalliance.com/oha_members.html, 2008, Abruf am 2008-02-12.
- OHA 2008b:** Open Handset Alliance: Android, http://www.openhandsetalliance.com/android_overview.html, 2008, Abruf am 2008-02-12.
- Oracle 2009:** Oracle Corporation: Oracle's History: Innovation, Leadership, Results, <http://www.oracle.com/corporate/story.html>, 2009, Abruf am 2009-09-22.
- Oracle 2009a:** Oracle Corporation: Oracle Product List A to Z, http://www.oracle.com/products/product_list.html, 2009, Abruf am 2009-09-24.
- Oracle 2009b:** Oracle Corporation: Oracle Applications - Tools and Technology, <http://www.oracle.com/technology/products/applications/index.html>, 2009, Abruf am 2009-09-24.
- Oracle 2009c:** Oracle Corporation: Oracle Mobile Sales Assistant and Oracle Mobile Sales Forecast, <http://crmondemand.oracle.com/en/products/mobile/index.htm>, 2009, Abruf am 2009-09-24.
- Oracle 2009d:** Oracle Corporation: Oracle Mobile Sales Assistant and Oracle Mobile Sales Forecast Free Trial, http://crmondemand.oracle.com/en/products/mobile/8271_EN, 2009, Abruf am 2009-09-24.
- Oracle 2009e:** Oracle Corporation: Oracle Mobile Sales Assistant, http://crmondemand.oracle.com/ocom/groups/public/@crmondemand/documents/webcontent/8252_en.pdf, 2009, Abruf am 2009-09-24.

- Oracle 2009f:** Oracle Corporation: Connect and Empower Mobile Salespeople, <http://www.oracle.com/applications/crm/siebel/resources/connect-and-empower-mobile-salespeople-white-paper.pdf>, 2009, Abruf am 2009-09-24.
- Oracle 2009g:** Oracle Corporation: Information unlocks customer value, <http://www.oracle.com/ondemand/collateral/siebel-crm-on-demand-brochure.pdf>, 2009, Abruf am 2009-09-24.
- Oracle 2009h:** Oracle Corporation: Oracle CRM On Demand, <http://www.crmondemand.com>, 2009, Abruf am 2009-09-24.
- Oracle 2009i:** Oracle Corporation: Choose The Solution That Is Right For You, http://crmondemand.oracle.com/ocom/groups/public/@crmondemand/documents/webcontent/6143_en.pdf, 2009, Abruf am 2009-09-24.
- Palm 2009:** Palm Computing: What You Can Do with webOS: A Few Examples, 2009, Abruf am 2009-10-13.
- Perridon/Steiner 2007:** Perridon, L., Steiner, M.: Finanzwirtschaft der Unternehmung, 14., überarb. und erw. Auflage, München, 2007.
- Petersmann/Nicolai 2001:** Petersmann, T., Nicolai, A. T.: Wer gewinnt im M-Commerce?, in: IO Management, Nr. 6, 2001, S. 30-39.
- Pflug 2002:** Pflug, V.: Mobile Business macht Geschäftsprozesse effizient, in: Gora, W., Röttger-Gerigk, S. (Hrsg.): Handbuch Mobile-Commerce – Technische Grundlagen, Marktchancen und Einsatzmöglichkeiten, Heidelberg, 2002, S. 211-224.
- Pham 2002:** Pham, T.-L.: Mobile Kommunikationstechnologien für Mobile Business, in: Hartmann, D. (Hrsg.): Geschäftsprozesse mit Mobile Computing – Konkrete Projekterfahrung, technische Umsetzung, kalkulierbarer Erfolg des Mobiles Business, Braunschweig, Wiesbaden, 2002, S. 2-41.
- Picot 1991:** Picot, A.: Ökonomische Theorien der Organisation: Ein Überblick über neuere Ansätze und deren betriebswirtschaftliches Anwendungspotential, in: Ordelleide, D., Rudolph, B., Büsselmann, E. (Hrsg.), Betriebswirtschaftliche und Ökonomische Theorie, Stuttgart, 1991.
- Piller 2001:** Piller, F. T.: Mass Customization: Ein wettbewerbsstrategisches Konzept im Informationszeitalter, Markt- und Unternehmensentwicklung, Wiesbaden, 2001.
- Plinke 1991:** Plinke, W.: Investitionsgütermarketing, in: Marketing ZFP 13 (1991), München, S. 172-177.
- Porter 1985:** Porter, M. E.: Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance, New York, 1985,
- Pree 2006:** Pree, W.: Mobiles Rechnen, in: Rechenberg, P., Pomberger, G. (Hrsg.): Informatik-Handbuch, 4., aktualisierte und erweiterte Auflage, Wien, 2006, S. 1135-1146.

- Quah 2003:** Quah, D.: Digital Goods and the New Economy, <http://cep.lse.ac.uk/pubs/download/dp0563.pdf>, 2003, Abruf am 2008-08-04.
- Rannenberg/Schneider/Figge 2005:** Rannenberg, K.; Schneider, I; Figge, S.: Mobile Systeme und Anwendungen – Hammer sucht Nagel, in: Wirtschaftsinformatik 47 (2005) 1, S. 1-2.
- Reichwald/Meier/Fremuth 2002:** Reichwald, R.; Meier, R.; Fremuth, N.: Die mobile Ökonomie – Definition und Spezifika, in: Reichwald, R. (Hrsg.): Mobile Kommunikation – Wertschöpfung, Technologien, neue Dienste, Wiesbaden, 2002, S. 5-16.
- Richter/Rösch 2005:** Richter, M., Rösch, F.: Mobile Integration von Geschäftsprozessen in der Logistik durch Aventeon. In: Hess, T. et al. (Hrsg.): Mobile Anwendungen – Best Practices in der TIME-Branche. Universitätsdrucke Göttingen, Göttingen, S. 17-28.
- Roth 2005:** Roth, J.: Mobile Computing – Grundlagen, Technik, Konzepte, 2., aktualisierte Auflage, Heidelberg, 2005.
- Ross/Westerfield/Jaffe 2005:** Ross, S. A., Westerfield, R. W., Jaffee, J.: Corporate Finance, 7. Auflage, Boston, 2005.
- Rüdiger 2007:** Rüdiger, E. M. A.: Betriebssysteme fürs Handy, <http://www.informationweek.de/schwerpunkt/showArticle.jhtml?articleID=199902683>, 2008, Abruf am 2008-02-08.
- Samulowitz 2002:** Samulowitz, M.: Kontextadaptive Dienstnutzung in Ubiquitous Computing Umgebungen, München, 2002.
- SAP 2009:** SAP AG: SAP - Von Walldorf an die Wall Street. Eine Erfolgsgeschichte, <http://www.sap.com/germany/about/>, 2009, Abruf am 2009-07-15.
- SAP 2009a:** SAP AG: SAP-Lösungen und Anwendungen, <http://www.sap.com/germany/solutions/>, 2009, Abruf am 2009-07-15.
- SAP 2009b:** SAP AG: mySAP Mobile Business – Mobile Procurement, <http://www.sap.com/germany/media/50058796.pdf>, 2009, Abruf am 2009-07-15.
- SAP 2009c:** SAP AG: SAP Solutions for Mobile Business: Solutions That Keep Your Business in Motion, <http://www.sap.com/belux/solutions/mobilebusiness/index.epx>, 2009, Abruf am 2009-07-15.
- SAP 2009d:** SAP AG: Getting Started Mobile, <https://www.sdn.sap.com/irj/sdn/nw-mobile?rid=/webcontent/uuid/40909163-6b13-2a10-f083-f1146940f756>, 2009, Abruf am 2009-07-15.
- SAP 2009e:** SAP AG: Komponenten und Werkzeuge: SAP Netweaver MOBILE, <http://www.sap.com/germany/plattform/netweaver/components/mobile/index.epx>, 2009, Abruf am 2009-07-15.

- SAP 2009f:** SAP AG: SAP Mobile Infrastructure, http://help.sap.com/saphelp_nw04/helpdata/de/a8/64b54cf975904da6f0ef47298cf433/content.htm, 2009, Abruf am 2009-07-15.
- SAP 2009g:** SAP AG: IBM und SAP, <http://www.sap.com/germany/solutions/alloy/index.epx>, 2009, Abruf am 2009-7-30.
- SAP 2009h:** SAP AG: Microsoft und SAP, <http://www.sap.com/germany/solutions/duet/index.epx>, 2009, Abruf am 2009-7-30.
- Satyanarayanan 2001:** Satyanarayanan, M.: Pervasive Computing: Vision and Challenges, in: IEEE Personal Communications August 2001, S. 10-17.
- Schanz 2000:** Schanz, G.: Personalwirtschaftslehre – Lebendige Arbeit in verhaltenswissenschaftlicher Perspektive, 3. Auflage, 2000.
- Scheer et al. 2002:** Scheer, A.-W., Feld, T., Göbl, M., Hoffmann, M.: Das mobile Unternehmen, in: Silberer, G., Wohlfahrt, J., Wilhelm, T. (Hrsg.): Mobile Commerce – Grundlagen, Geschäftsmodelle, Erfolgsfaktoren, Wiesbaden, 2002, S. 91-110.
- Scherz 2008:** Scherz, M.: Mobile Business - Schaffung eines Bewusstseins für mobile Potenziale im Geschäftsprozesskontext, Dissertation, Berlin, 2008.
- Schiffer/Tempel 2006:** Schiffer, S., Tempel, J.: Das Internet, in: Rechenberg, P. (Hrsg.); Pomberger, G. (Hrsg.): Informatik-Handbuch, 4., aktualisierte und erweiterte Auflage, Wien, 2006, S. 1081-1109.
- Schilit/Adams/Want 1994:** Schilit, B.N.; Adams, N.I.; Want, R.: Context-Aware Computing Applications, in: Proceedings of the Workshop on Mobile Computing Systems and Applications, IEEE Computer Society, Santa Cruz, CA, 1994, S. 85-90.
- Schmidt 2001:** Schmidt, S.: Mobile B2B-Märkte – Status-quo – Erfolgsfaktoren und Geschäftsmodell, in: Global Company: E-Business & M-Business – Einsichten, Ansichten und Ideen rund um das elektronische Business, Pulheim/Köln, 2001, S. 255-272.
- Schmitzer/Butterwegge 2000:** Schmitzer, B.; Butterwegge, G.: Mobile Commerce, in: Wirtschaftsinformatik, 42, 4, 2000, S. 355-358.
- Schulte 1996:** Schulte, B. A.: Organisation mobiler Arbeit – Der Einfluss von IuK-Technologien, Wiesbaden, 1999.
- Segev 2003:** Segev, A.: The Role of Mobile Computing in Enabling E-Business, in: Mobile Imperative, 1, 2003, S. 92-95.
- Seitz 2005:** Seitz, C.: Ein Framework für die profilbasierte Gruppenbildung in ad hoc Umgebungen, Augsburg, 2005.

- SiliconIndia 2004:** SiliconIndia: Aventeon launches India development center, http://www.siliconindia.com/shownews/Aventeon_launches_India_development_center-nid-24788.html, 2004, Abruf am 2009-09-22.
- Sommer 1969:** Sommer, R.: Personal Space: The behavioral basis of design, 1969.
- Sourceforge 2009:** Sourceforge: Welcome to the opl-dev project, <http://opl-dev.sourceforge.net/>, 2009, Abruf am 2009-10-13.
- Spoke 2009:** Spoke: About Us, <http://www.spoke.com/company/index.jsp>, 2009, Abruf am 2009-09-24.
- Steimer/Maier/Spinner 2001:** Steimer, F. L., Maier, I., Spinner, M: mCommerce – Einsatz und Anwendung von portablen Geräten für mobilen eCommerce, München u. A., 2001.
- Steinmetz/Mühlhäuser/Welzl 2006:** Steinmetz, R., Mühlhäuser, M., Welzl, M.: Rechnernetze, in: Rechenberg, P. (Hrsg.); Pomberger, G. (Hrsg.): Informatik-Handbuch, 4., aktualisierte und erweiterte Auflage, Wien, 2006, S. 429-452.
- Stickel 1997a:** Stickel, E. (Hrsg.): Gabler Wirtschaftsinformatik-Lexikon, Bd. 1, A-K, Wiesbaden, 1998.
- Stickel 1997b:** Stickel, E. (Hrsg.): Gabler Wirtschaftsinformatik-Lexikon, Bd. 2, L-Z, Wiesbaden, 1998.
- Sülzle 2007:** Sülzle, K.: Strategic decisions on electronic business-to-business markets, in: Sinn, H. W. (Hrsg.): ifo Beiträge zur Wirtschaftsforschung 27, München, 2007.
- Sybase 2009:** Sybase: PowerBuilder, <http://www.sybase.com/products/modelingdevelopment/powerbuilder>, 2009, Abruf am 2009-09-15.
- Sybase 2009a:** Sybase: PocketBuilder 2.5 Data Sheet, <http://www.sybase.com/detail?id=1032834>, 2009, Abruf am 2009-09-15.
- Sybase 2009b:** Sybase: PocketBuilder Features, <http://www.sybase.com/products/modelingdevelopment/pocketbuilder/pocketbuilderfeatures>, 2009, Abruf am 2009-09-15.
- Sybase 2009c:** Sybase: SQL Anywhere, http://www.sybase.de/files/Data_Sheets/Sybase_sql10_DS_DE_20082212.pdf, 2009, Abruf am 2009-09-15.
- Symbian 2007:** Symbian: Symbian announces Symbian OS v9.5, <http://www.symbian.com/news/pr/2007/pr20078925.html>, 2007, Abruf am 2008-02-04.
- Tamm/Günther 2005:** Tamm, G., Günther, O.: Webbasierte Dienste: Technologien, Märkte und Geschäftsmodelle, Heidelberg, 2005.
- Tanenbaum 2003:** Tanenbaum, A. S.: Computernetzwerke, 4., überarb. Aufl, München, 2003.

- Thamm 2009:** Thamm, B.: Gespräch mit Herrn Thamm / Oracle Deutschland GmbH am 13.07.2009.
- TechConsult 2003:** TechConsult: Mobile Business in Deutschland, <http://www.techconsult.de/download/studien/BERICHTMobileBusinessinDeutschland.pdf>, 2003, Abruf am 2009-03-26.
- Turowski/Pousttchi 2004:** Turowski, K., Pousttchi, K.: Mobile Commerce – Grundlagen und Techniken, Berlin, Heidelberg, 2004.
- UC 2007:** University of Cambridge: Comparison of FTP, SCP and SFTP, <http://www.cam.ac.uk/cs/filetransfer/compare.html>, 2007, Abruf am 2007-11-26.
- UIQ 2009:** UIQ Technology: This is UIQ, <http://www.uiq.com/product/>, 2009, Abruf am 2009-10-13.
- Vaske 2007:** Vaske, H.: Googles Mobilfunkplan ist gewagt, in: Computerwoche 46/2007, S. 6.
- Venkatraman/Henderson 1998:** Venkatraman, N.; Henderson, J. C.: Real Strategies for Virtual Organizing, in: Sloan Management Review 40(1), 1998, S. 33-48.
- Walter 2008:** Walter, T.: Kompendium der Web-Programmierung, Dynamische Web-Sites, Berlin, Heidelberg, 2008.
- Watzlawick 1972:** Watzlawick, P.; Beavin, J. H.; Jackson, D. D.: Menschliche Kommunikation – Formen, Störungen, Paradoxien; Stuttgart, Wien, 1972.
- WebKit 2009:** WebKit: The WebKit Open Source Project, <http://webkit.org>, 2009, Abruf am 2009-10-13.
- WebKit 2009a:** Webkit: Applications using WebKit, <http://trac.webkit.org/wiki/Applications%20using%20WebKit>, 2009, Abruf am 2009-10-13.
- Weiber 2002:** Weiber, R.: Die empirischen Gesetze der Netzwerkökonomie – Auswirkungen von IT-Innovationen auf den
- Weiser 1993:** Weiser, M.: Hot Topics: Ubiquitous Computing, in: IEEE Computer 10/93, 1993, S. 71-72.
- Werner 2002:** Werner, H.: Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling, 2. überarb. und erw. Aufl., Wiesbaden, 2002.
- Weßendorf 2006:** Weßendorf, M.: Web Services & mobile Clients – SOAP, WSDL, UDDI, J2ME, MIDlets, WAP & JSF, Herdecke, Bochum, 2006.
- Wiedmann/Buckler/Buxel 2000:** Wiedmann, K.-P., Buckler, F., Buxel, H.: Chancenpotentiale und Gestaltungsperspektiven des Mobile Business, in: Der Markt, Jg. 39, Nr. 153, S. 84-96.
- Wilfert 2005:** Wilfert, A.: Mobile Datendienste für Privatkunden, http://www.wi.uni-bayreuth.de/fileadmin/download/05_l/ringvorlesung/2005-05-31_Dr_Wilfert.pdf, 2005, Abruf am 2007-09-11.

- Wilkens 2009:** Wilkens, A.: Oracle enttäuscht mit Umsatzrückgang,
<http://www.heise.de/newsticker/Oracle-enttaeuscht-mit-Umsatzrueckgang--/meldung/145430>, 17.09.2009, Abruf am 2009-09-24.
- WiMAX-Forum 2005:** WiMAX Forum: Fixed, nomadic, portable and mobile applications for 802.16-2004 and 802.16e WiMAX networks,
http://www.wimaxforum.org/news/downloads/Applications_for_802.16-2004_and_802.16e_WiMAX_networks_final.pdf, November 2005, Abruf am 2006-11-19.
- Wirtz 2000:** Wirtz, B. W.: Electronic Business, Wiesbaden, 2000.
- Wohlfahrt 2001:** One-to-one Marketing im Mobile Commerce, in: Information Management & Consulting, 16, 2, 2001, S. 49-53.
- Zantow 2007:** Zantow, R.: Finanzwirtschaft der Unternehmung – Die Grundlagen des moderenen Finanzmanagements, 2. aktual. Aufl., München, 2007.
- Zobel 2001:** Zobel, J.: Mobile Business und M-Commerce: Die Märkte der Zukunft erobern, München, 2001.