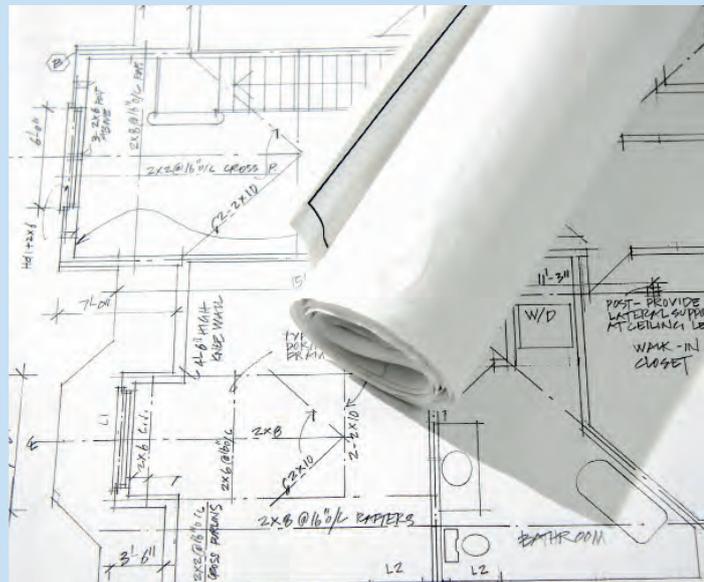


# MAREMBA

## MOBILE ASSISTENZ FÜR DAS RESSOURCENMANAGEMENT IN DER BAU-AUFTRAGSABWICKLUNG

GESTALTUNG MOBILER SERVICES IM HANDWERK



Dieter Spath, Josephine Hofmann, Jochen Günther (Hrsg.)

**MAREMBA**  
**Mobile Assistenz für das**  
**Ressourcenmanagement**  
**in der Bau-Auftragsabwicklung**

Gestaltung mobiler Services im Handwerk

Kontaktadresse:

Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation  
Nobelstraße 12

Herausgeber: o. Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Dieter Spath, Dr. Josephine Hofmann, Dipl.-Wi.-Ing. Jochen Günther  
Autoren: Dr. Josephine Hofmann, Jochen Günther, Norbert Fröschle, Melani Pandl, Esad Kokic, Khac Dang Le Nguyen,  
Dr. Jürgen Jarosch, Christiane Mayer, Welf Schröter, Irene Scherer, Jörn Bittkow

70569 Stuttgart

Telefon +49 (0) 711 / 970 - 2262

Telefax +40 (0) 711 / 970 - 2299

E-Mail [jochen.guenther@iao.fraunhofer.de](mailto:jochen.guenther@iao.fraunhofer.de)

URL [www.iao.fraunhofer.de](http://www.iao.fraunhofer.de)

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der  
Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im  
Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN: 978-3-8396-0124-2

Das Projekt MAREMBA wird gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie  
unter dem Förderkennzeichen: 01MB07024A

Gestaltung: Fraunhofer IAO

Satz: Fraunhofer IAO

Umschlaggestaltung: Fraunhofer IAO

Für den Druck des Buches wurde chlor- und säurefreies Papier verwendet.

© by FRAUNHOFER VERLAG, 2010

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB

Postfach 800469, 70504 Stuttgart

Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart

Telefon +49 (0) 711 / 970-2500

Telefax +49 (0) 711 / 970-2508

E-Mail [verlag@fraunhofer.de](mailto:verlag@fraunhofer.de)

URL <http://verlag.fraunhofer.de>

Alle Rechte vorbehalten

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen und Handelsnamen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürften.

Soweit in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z. B. DIN, VDI) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert worden ist, kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen.

# Inhaltverzeichnis

<b>Vorwort</b>	<b>4</b>
<b>Kollaborative Ressourcenmanagementplattform zur Steigerung der Wertschöpfung in Handwerksunternehmen</b> Dr. Josephine Hofmann, Jochen Günther, Fraunhofer IAO, Dr. Jürgen Jarosch, etz Stuttgart	<b>5</b>
<b>Mobile Services im Handwerkssektor</b> Dr. Jürgen Jarosch, etz, Christiane Mayer, etz	<b>17</b>
<b>Baustelle der Zukunft – Wie Social Software und Software-Agenten Obermonteure und TOP-Manager unterstützen können</b> Norbert Fröschle, Khac Dang Le Nguyen, Fraunhofer IAO	<b>46</b>
<b>Praktische Erfahrungen aus dem Einsatz von mobilen Computern im Kundendienst und auf der Baustelle (PDS)</b> Jörn Bittkow, PDS Programm + Datenservice GmbH	<b>62</b>
<b>Aspekte der IT-Sicherheit für mobile Anwendungen am Beispiel der MAREMBA-Kollaborationsplattform</b> Jochen Günther, Melanie Pandl, Esad Kobic, Fraunhofer IAO	<b>85</b>
<b>Weicher Transfer für mehr Akzeptanz: Regionale Anwenderforen als Bausteine des Praxis- und Erfahrungstransfers im Themenfeld Electronic Mobility / MAREMBA</b> Welf Schröter, Irene Scherer Forum Soziale Technikgestaltung / talheimer	<b>103</b>

## **Vorwort**

Mit dem Simobit Projekt MAREMBA wird für kleine und mittlere Unternehmen des Elektrohandwerks eine informationstechnische Plattform entwickelt, die es erlaubt, gemeinsam Großbaustellen abzuwickeln. Von der gemeinsamen Angebotsabgabe über die laufende Ressourcenplanung und –einlastung bis hin zur Abwicklung von Serviceaufgaben werden die Unternehmen dabei unterstützt, Kompetenzen zu bündeln und damit in der Kooperation gemeinsam gegenüber Großunternehmen konkurrenzfähig zu sein.

Im dreijährigen Pilotprojekt wurde die hierfür notwendige Plattform konzipiert und realisiert, Schulungskonzepte entwickelt, Geschäftsmodelle entworfen, Sicherheitsfragestellungen der mobil nutzbaren Lösung eruiert und mit entsprechenden Vorkehrungen reagiert.

Der vorliegende Band gibt einen Überblick über die geleisteten Arbeiten und reflektiert aus der Brille der unterschiedlichen Projektbeteiligten erfolgskritische Aspekte rund um die entwickelte Technologie- und Organisationsinnovation. Wir hoffen, dass interessierte Leser hieraus konkrete Anregungen erhalten und auch damit ein Beitrag zum wichtigen Transfer von Forschungsergebnissen geleistet wird.

Das Projektteam dankt an dieser Stelle dem Bundesministerium für Wirtschaft für Wirtschaft und Technologie für die Förderung des Projektes sowie dem DLR-Projektträger für seine engagierte Betreuung.

Dr. Josephine Hofmann  
Fraunhofer IAO

# Kollaborative Ressourcenmanagementplattform zur Steigerung der Wertschöpfung in Handwerksunternehmen

Dr. Josephine Hofmann, Jochen Günther, Fraunhofer IAO Stuttgart  
Dr. Jürgen Jarosch, etz Stuttgart

## 1. Einleitung

Kleine und mittlere Unternehmen des Handwerks sehen sich zunehmend der Konkurrenz von Großunternehmen ausgesetzt. Um das Marktpotenzial z. B. von Großbaustellen erschließen zu können, sind Kooperationen zur Kombination unterschiedlicher Kompetenzen häufig der einzige Weg, um Synergien zur Steigerung der Wertschöpfungspotenziale zu nutzen. Hierzu ist es erforderlich, ein entsprechendes Ressourcenmanagement unternehmensübergreifend aufzusetzen und gleichzeitig die Kooperation auf der Baustelle sowie den raschen Daten- und Informationsabgleich auch mobil zu unterstützen.

Der Beitrag beschreibt vor dem Hintergrund eines laufenden Erprobungsprojektes die notwendigen Veränderungen der Kernprozesse in den Handwerksunternehmen und die Funktionalitäten einer mobil und kollaborativ nutzbaren Ressourcenmanagementplattform als Herzstück der kollaborativen Auftragsabwicklung. Erweitert wird die Plattform durch mobile Zugänge mittels Ultra Mobile PCs. Neben ersten Einsatz-erfahrungen werden konkrete Geschäftsmodelle für den dauerhaften Betrieb diskutiert.

## 2. Zusammen stark: Kooperationen als Reaktion auf den Wettbewerb

Mit dem Aufkommen leistungsfähiger Telekooperations-Technologien und des Internets zur Unterstützung der Zusammenarbeit über Distanz haben neue, virtualisierte Formen der Unternehmenskooperation und der direkten Zusammenarbeit zwischen Personen über räumliche Distanz hinweg seit etwa 15 Jahren zunehmend Bedeutung erhalten. Beschrieben unter wechselnden Bezeichnungen (wie z. B. »virtuelle Unternehmen«, »grenzenlose Unternehmen« etc.), lassen sich die wesentlichen Ideen folgendermaßen zusammenfassen: In Zeiten der zunehmenden Spezialisierung, der Erschließungsmöglichkeit globaler Märkte bei gleichzeitigem Kostendruck erlauben sie durch intensives Nutzung von eCollaboration Anwendungen, flexible Formen der Zusammenarbeit zu realisieren, die nicht in festgefügt, institutionalisierten Unternehmensformen Niederschlag finden müssen. Leitbild war und ist das gemeinsame Angebot komplexer Produkte und Dienstleistungen für den Kunden, der angesichts der ihm präsentierten einheitlichen Kundenschnittstelle gar nicht merken muss, dass er in Wahrheit von einer Vielzahl von Einzelunternehmen bzw. Einzelunternehmern bedient wird. Und, so die weitere Idee, ist diese Leistung erbracht, kann dieser Leistungsverbund auch wieder aufgelöst oder anders zusammengesetzt werden. Diese virtuellen, zeitlich begrenzten, hoch flexiblen Kooperationen haben selten in dieser Reinform funktioniert, denn die Praxis hat rasch gezeigt, dass Kooperationen nicht ganz so »flexibel« wie auf dem Steckbrett geschlossen und wieder aufgelöst werden können wie ursprünglich gedacht. Zur Kooperation gehört Vertrauen, langfristige Beziehungen, aber auch die Klärung, wer welchen Input einbringt und welchen Mehrwert herauszieht; technologisch und organisatorisch ist es eine große Herausforderung, unternehmensindividuelle Prozesse, Systeme, Daten, aber auch Kulturen der

(Zusammen-)Arbeit zu harmonisieren. Die Einigung auf gemeinsame Standards technischer und organisatorischer Art ist langwierig, aufwendig, und damit nicht ohne weiteres mit den Gedanken der kurzfristig angesetzten und nur temporär bestehenden Kooperation in Einklang zu bringen. Zudem hat sich auch die Vision der völlig gleichberechtigten Partnerschaft der Netzwerkpartner als wenig praktikabel erwiesen. Es gibt fast immer, schon aus managementorientierten Gründen, einen führenden Kopf, der andere koordiniert und auch eine lenkende Funktion hat; und nicht selten ist es dabei so, dass der größere und wirtschaftlich leistungsfähigere Partner diese Rolle innehat. Unbestritten sind die Vorteile der wesentlich schnelleren und einfacheren Zusammenarbeit und der einheitlichen Schnittstelle gegenüber dem Kunden über eCollaboration die wesentlichen Nutzeneffekte [Arnold, Benz et al. 2002].

### **3. Bedeutung von eCollaboration**

Trotz anfänglich etwas unrealistischer Erwartungen erkennen wir eine zunehmende Verbreitung virtueller Formen der Zusammenarbeit: z. B. in der Integration räumlich und zeitlich dislozierter Mitarbeiter oder Freelancer via Tele-/Mobile work, oder in der Auslagerung und virtuellen Integration unterschiedlicher Standorte, sowie in der gemeinsamen Angebotslegung und Leistungserbringung in Arbeitsgemeinschaften, die zunehmend von der verbesserten und kostengünstigeren Form der Zusammenarbeit via technischer Systeme profitieren. Gerade für kleinere Unternehmen bieten solche eCollaboration Formen die oft einzige Möglichkeit, gemeinsam gegen Großunternehmen z. B. in der Bewerbung um öffentliche Bauaufträge eine realistische Chance zu haben.

Dabei unterscheiden wir in bezug auf die eCollaboration drei Ebenen, die adressiert werden können.

### **4. Ebenen der eCollaboration**

Ebene 1: Ebene der Daten- und Prozessintegration. Hier geht es z. B. um den Aufbau gemeinsamer Kundendaten, Auftragsverwaltungs- oder Ressourcenmanagementsysteme, die sich über alle (unternehmensrechtlich unabhängigen) Netzwerkpartner hinweg erstrecken. Dazu gehört auch der anspruchsvolle Bereich der Prozessintegration über diese Unternehmensgrenzen hinweg, z. B. in Bezug auf die Etablierung der gemeinsamen Kundenschnittstelle. Diese Ebene rührt an Kernprozesse jedes Einzelunternehmens, ist in der Realisierung mit verschiedenen IT-Systemen konfrontiert und bringt daher einen entsprechend großen Aufwand mit sich. Der Schwerpunkt unseres Projektbeispiels ist auf dieser Ebene anzusiedeln.

Ebene 2: Ebene der technologisch unterstützten interpersonalen Kommunikation, die durch verbesserte mobile Sprachkommunikation, Audio-Videokommunikation, Conferencing-Technologien, oder Telepräsenz-Lösungen realisiert wird. Hier geht es um die Unterstützung der direkten Zusammenarbeit, die Realisierung einer Telepräsenz »als ob« die Partner Tür an Tür sitzen, um Abstimmung und Koordination zwischen Personen, die typischerweise mit Lösungen zusätzlich zu Systemen der Ebene 1 unterstützt wird. Die Komplementarität der Systeme der Ebene 2 zu den existierenden IT-Systemen erleichtert ihren Einsatz, da sie nicht mit grundlegenden Eingriffen in

unternehmensindividuelle Daten- und Prozessstrukturen gekoppelt sind. Viele der Realisierungs- und Forschungsarbeiten zum Thema eCollaboration sind auf dieser Ebene angesiedelt.

Ebene 3: Ebene des vertraglichen, institutionellen und organisatorischen Rahmens der Zusammenarbeit. Hier geht es um Regelungen in Bezug auf gemeinsame Haftung, Aufwands- und Ertragsverteilung zwischen den Kooperationspartnern und die Art und Weise, wie die Kundenschnittstelle rechtsverbindlich geregelt wird. Diese Ebene ist typischerweise über entsprechende Generalunternehmerkonstruktionen oder Bietergemeinschaften abgedeckt; gerade im Bereich der Kleinunternehmen bis zu Einzelunternehmen finden sich auch Formen der BGB-Gesellschaft, wobei jedoch häufig starke Defizite in der korrekten rechtlichen Absicherung zu beobachten sind [Arnold, Benz et al. 2002]. Ebenso subsumieren wir hier die notwendigen organisatorischen Rahmenbedingungen, die nicht kurzfristig realisiert werden. Ein Beispiel ist die Festlegung der Handhabung von Kundenkontakten über verschiedene Kooperationspartner hinweg (Reihenfolge, Ansprechpartner,...).

## **5. Ausgangssituation für Unternehmen des Elektrohandwerks: das Projekt MAREMBA**

Die Ausgangssituation der Handwerksunternehmen im vom Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit geförderten Verbundprojekt MAREMBA ist prädestiniert für eCollaboration Anwendungen. Handwerksunternehmen des Elektrohandwerks haben in der ihnen typischen Größe heute zunehmend Schwierigkeiten, ertragsichernde Aufträge zu akquirieren. Sie sind konfrontiert mit öffentlichen und privaten Auftraggebern, die schon über die elektronische Ausschreibung erhebliche Zugangshürden aufbauen und wachsende Anforderungen an Reaktionsgeschwindigkeit, Servicequalität und Gewährleistung stellen, gebündelt mit harten Preisvorgaben. Immer häufiger haben Handwerksunternehmen in diesem Umfeld einen Nachteil gegenüber Großunternehmen, die über Mischkalkulationen und mittels einer wesentlich breiteren Ressourcenbasis und lokaler Präsenz im Wettbewerb anders auftreten können. Hier ist Kooperation eine Überlebensnotwendigkeit, um auch in Zukunft eine Rolle jenseits der verlängerten Werkbank spielen zu können.

### **5.1 Ziel des Projektes**

Das Ziel des Projekts MAREMBA ist die Erstellung einer webbasierten, unternehmensübergreifenden Kollaborationsplattform, die unter Nutzung von Mobilfunktechnologien einem Netzwerk von Handwerksunternehmen die Abwicklung großer Bauprojekte erlaubt. Die neu zu schaffende Anwendung soll dabei den kompletten Kollaborationsprozess von der Auftragerstellung, Durchführung und Wartung der erstellen Bauleistung unterstützen. Dabei soll die Plattform alle Prozessbeteiligten wie Bauherr, verschiedene Handwerksbetrieben und eventuell eingesetzten Sub-Unternehmen unterstützen. Für die Kollaborationsplattform ist es dabei unerheblich, ob ein federführender Handwerksbetrieb mit so genannten Subunternehmern tätig ist oder ob die Arbeiten über ein Netzwerk aus juristisch gleichgestellten Handwerksbetrieben in Form einer Arbeitsgemeinschaft aufgeteilt werden.

## 5.2 Spezifische Anforderungen des Auftragsabwicklungsprozesses an eCollaboration

Wie bereits dargestellt, sehen sich kleine und mittlere Unternehmen des Handwerks zunehmend der Konkurrenz von Großunternehmen ausgesetzt. Um das Marktpotenzial z. B. von Großbaustellen erschließen zu können, sind Kooperationen zur Kombination unterschiedlicher Kompetenzen häufig der einzige Weg, um Synergien zur Steigerung der Wertschöpfungspotenziale zu nutzen.

Grundlegend kann der Prozess der Leistungserstellung in Anlehnung an Gumpff [Gumpff et al. 2005] im Handwerk in drei Teil-Prozesse unterteilt werden:

- Einholung von Ausschreibungen und Abgabe von Angebote,
- Projektbearbeitung bzw. -durchführung,
- Wartung und Störungsbeseitigung.

Für die Unterstützung dieser Teil-Prozesse existieren in den Unternehmen keine durchgängig integrierten Anwendungen. Oftmals werden lediglich Teilaufgaben innerhalb dieser Prozesse durch einzelne Anwendungen unterstützt. Diesen Insellösungen fehlen aber die notwendigen Schnittstellen innerhalb der Unternehmen. Unter den Handwerksbetrieben kommt derzeit in größeren Unternehmen (in der Regel mit mehr als 5 Mitarbeitern) spezifische Branchensoftware zum Einsatz, die neben Auftragsbearbeitungs- und Bestellabwicklungsfunktionen auch die prinzipiellen Anforderungen an ein Warenwirtschaftssystem erfüllen [Gumpff et al 2005]. Nachfolgend soll zur Verdeutlichung der Anforderungssituation der aktuelle Stand der Kollaborationsunterstützung in den Handwerksbetrieben dargestellt werden.

Aufgrund der zunehmenden elektronischen Vergabeverfahren im Baubereich, werden Handwerksbetriebe bei der Vergabe von Großprojekten zusehends in den Hintergrund gedrängt, weil sie auf elektronische Vergabeverfahren anwendungsseitig häufig noch nicht entsprechend eingerichtet sind [BWHT 2008]. Um im Wettbewerb mit Industrie- und Dienstleistungsunternehmen bestehen zu können, die als Generalunternehmer für die jeweiligen Gewerke agieren und für die oftmals entsprechende Prozessmanagement-Softwaretools entwickelt wurden, fehlen den Handwerksbetrieben ihren Bedürfnissen entsprechende Anwendungen, mit denen das gemeinschaftliche Anbieten und die kooperative Durchführung von Großprojekten durch ein Netzwerk aus Handwerksbetrieben unterstützt wird. Insbesondere fehlt es an Möglichkeiten Leistungsverzeichnisse innerhalb potenzieller Bietergemeinschaften aufzuteilen, zu bearbeiten und konsolidiert abzugeben. Das Einholen von Ausschreibungen und die Abgabe von Angeboten erfolgt derzeit in kleinen Handwerksbetrieben überwiegend papierbasiert. Dies führt zwangsläufig zu Medienbrüchen und längeren Liege- und Bearbeitungszeiten. In einigen Handwerksbetrieben werden bereits elektronische Leistungsverzeichnisse im Angebotsprozess verwendet (z. B. GAEB für die Ein- und Ausgabe von Leistungsverzeichnissen [Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung 2008]), die eine stärkere Automatisierung dieses Prozesses ermöglichen. In einigen Fällen ist die Verarbeitung von Leistungsverzeichnissen in vorhandener Branchensoftware bereits verfügbar. Diese Anwendungen verfügen in der Regel aber nicht über die Schnittstellen, über die ein unmittelbarer Datenaustausch zur Angebots-Koordination mehrerer Projektbeteiligter ermöglicht werden könnte.

Bei der Durchführung von Großprojekten wird zudem von den potenziellen Auftraggebern der Handwerksbetriebe verstärkt gefordert, möglichst in Echtzeit über den Stand der Arbeitsprozesse bei Bauprojekten und im Störungsdienst informiert zu werden [Forstreuter 2008]. Dazu notwendig ist ein gemeinschaftliches und integriertes Projekt- und Ressourcenmanagement der erfolgreichen Bietergemeinschaft, das die unterschiedlichen Zeitplanungen und Ressourcen- und Materialplanungen der Beteiligten zusammenführt. Auf Basis der vorliegenden und abgegebenen Angebote bzw. Leistungsverzeichnisse sind hierbei die notwendigen Abstimmungsprozesse und Planungsiterationen durch die eCollaboration-Anwendung zu unterstützen. Darüber hinaus erfordert dies eine mobile Vernetzung der Akteure, insbesondere auch hinsichtlich eingebundener Partner- oder Subunternehmer, um eine effiziente Leistungserbringung und Rückmeldung aktueller Arbeitsstände sicherzustellen. Sofern in Handwerksbetrieben Anwendungen für die Projektbearbeitung bereits verwendet werden, beschränken sich diese in der Regel auf die Unterstützung kleinerer, ausschließlich von einem Handwerksbetrieb zu bearbeitende Projekte. Die für die Steuerung von Großprojekten verfügbaren Projektmanagement-Softwarepakete sind für Handwerksbetriebe durchweg zu komplex konzipiert, da diese im Regelfall über kein spezialisiertes Fachpersonal verfügen.

Ähnlich rudimentär angelegt sind die Funktionen zur Unterstützung der Prozesse der Wartung und Störungsbeseitigung. Je nach Umfang der Arbeiten ist auch hier ein gemeinschaftliches und integriertes Projekt- und Ressourcenmanagement der erfolgreichen Bietergemeinschaft notwendig, das in der Lage ist, die notwendigen Abstimmungsprozesse und Planungsiterationen der Prozessbeteiligten zu unterstützen [Forstreuter 2008]. Die im Rahmen der Ausschreibung und Abgabe von Angeboten sowie der Projektdurchführung erstellte Projektdokumentation muss dabei für die durchführenden Wartungstechniker mobil abrufbar sein. Die Einbindung mobiler Mitarbeiter spielt gerade in diesem Bereich eine bedeutende Rolle, da die durchführenden Techniker in der Regel die Arbeiten vor Ort durchführen müssen und im Falle von auftretenden Störungen nur geringe Reaktions- und Vorlaufzeiten für Planung und Koordinierung der Arbeiten zur Verfügung stehen [Gumpp et al. 2005]. Trotz der hohen Marktverbreitung von Anwendungen in diesem Bereich, sind auch hier die für die Steuerung von Großprojekten verfügbaren Projektmanagement-Softwarepakete für Handwerksbetriebe oftmals zu komplex konzipiert, da diese im Regelfall über kein spezialisiertes Fachpersonal verfügen. Der Integrationsgrad zu Daten und Informationen, die in vorhergehenden Prozessschritten von unterschiedlichen Projektbeteiligten angefallen sind, ist dabei oftmals gering.

Als Zwischenfazit kann somit festgehalten werden, dass derzeit in Bezug auf mögliche Kollaborationslösungen entweder keine oder nur punktuell isolierte Anwendungen vorhanden sind, die lediglich begrenzte Teilschritte eines Bauvorhabens unterstützen können. Eine elektronische Unterstützung der Kommunikation und Kollaboration der an Großprojekten beteiligten Personengruppen wie Bauherren, verschiedene Handwerksbetrieben und ihren eventuell eingesetzten Sub-Unternehmen wird derzeit nicht durch kollaborative Anwendungen unterstützt. Zusätzlich fehlt es bisher an einer mobilen Anbindung der Arbeitsplätze auf den Baustellen. Bislang fehlt somit eine entsprechende technologische Unterstützung, die zu vertretbaren Kosten auch Handwerksbetrieben mobile Kommunikations- und Datentransfermöglichkeiten eröffnet.

Die Anforderungen im Überblick:

- Die Handwerksbetriebe müssen in die Lage versetzt werden, an elektronischen Ausschreibungen und Vergaben teilnehmen zu können. Für die Verarbeitung der bei Großprojekten sehr umfangreichen Leistungsverzeichnisse steht oftmals keine technologische Unterstützung zur Verfügung.
- Für die Durchführung der Projekte fehlen auf Handwerksbetriebe zugeschnittene Kollaborationsplattformen, die die Zusammenarbeit sicherstellen und darüber hinaus eine notwendige mobile Abstimmung ermöglichen, z. B. durch die Rückmeldung geleisteter Arbeiten – über alle Prozessbeteiligten hinweg. Eine einheitliche Plattform sollte darüber hinaus die Integration aller Prozessinformationen der Beteiligten sicherstellen.
- Vorhandene Projektmanagement-Software ist für Handwerksbetriebe bisher zu komplex in der Bedienung.
- Für mobile Ressourcenmanagementsysteme und Störungsbeseitigungssysteme sind keine handwerksspezifischen Anpassungen verfügbar.

Diese Lücke kann mit der jetzt zur Verfügung stehenden Mobilfunktechnologie und die dadurch mögliche Anknüpfung mobiler Datenerfassungsgeräte an eine webbasierte unternehmensübergreifende Kollaborationsplattform geschlossen werden [Caus & Hagenhoff 2007]. Gerade auf Großbaustellen kann vom Einsatz leistungsfähiger und flexibler Ressourcenplanung eine besonders hohe Effizienzsteigerung für Handwerksbetriebe erwartet werden. Durch die Einbindung vieler Handwerksbetriebe bedingt durch die Kooperationsnotwendigkeit bei großen Bauprojekten - müssen komplexe Planungs- und Durchführungsabläufe in voneinander abhängigen Teilleistungen aufgeteilt werden. Die hieraus entstehende Vielzahl von notwendigen Abstimmungen zwischen den Prozessbeteiligten ist besonders störanfällig und daher koordinationsintensiv.

## **6. Aufbau der Plattform MAREMBA**

Über die Bereitstellung der Ressourcenmanagementplattform MAREMBA, die sich derzeit in der Implementierung befindet, wird Unternehmen des Handwerks das Marktpotenzial von Großbaustellen dadurch erschlossen, dass eine Arbeitsgemeinschaft (ARGE) aus Handwerksunternehmen über die Plattform kollaborativ Angebote erstellt, zugeschlagene Projekte kollaborativ plattformgestützt durchführt und After Sales-Tätigkeiten wie Wartung und Störungsbeseitigung kollaborativ abwickeln kann.

### **6.1 Funktionalitäten der Plattform**

Die Funktionalitäten der Plattform MAREMBA lassen sich am besten daran nachvollziehen, wie eine ARGE aus Handwerksunternehmen diese nutzt. Mit dem Modul Vergabe zerlegt die ARGE die im Regelfall umfangreichen Leistungsverzeichnisse von Ausschreibungen öffentlicher oder privater Auftraggeber in Teil-Leistungsverzeichnisse, um sie anschließend kollaborativ zu bearbeiten und sie wieder zu einem abgabereifen Gesamtangebot zusammenzuführen. Mit dem Modul Projektdurchführung plant die ARGE ihre Ressourcen Mitarbeiter, Material, Geräte, Maschinen und Fahrzeuge für alle ARGE-Mitglieder über die gesamte Projektlaufzeit eines Großbaustellenprojekts kollaborativ, wobei der Arge-Führer die Gesamtplanung leitet und die ARGE-Partner ihre

Teilplanung eng abgestimmt durchführen. Mit dem Modul After Sales wickelt die ARGE die Planung, Durchführung, Abrechnung und Dokumentation ihrer Wartungs- oder Störungsbeseitigungsaufträge kollaborativ ab

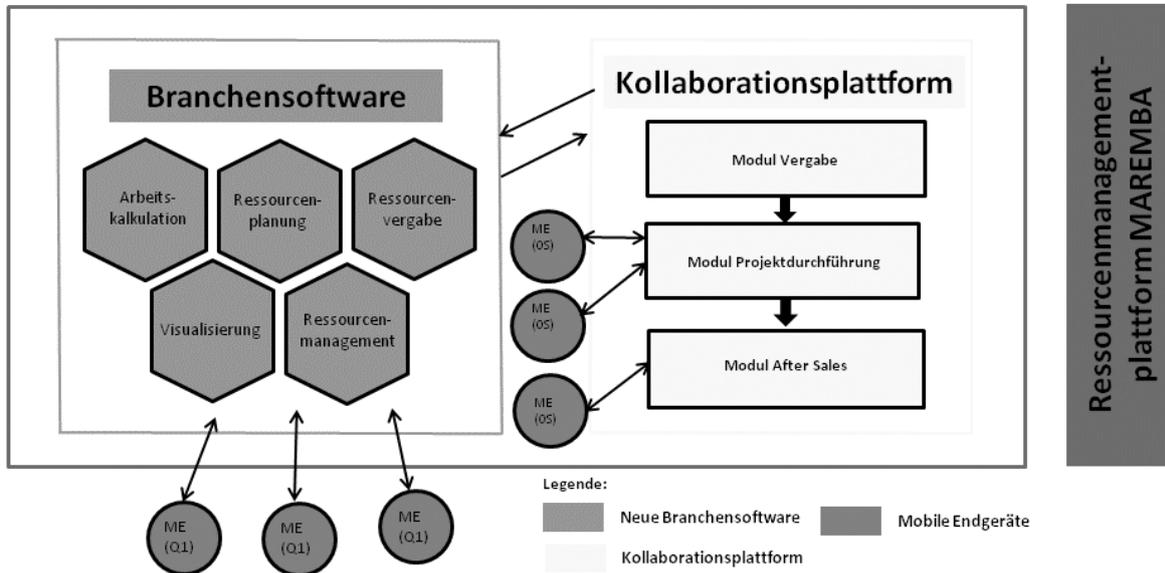


Abbildung 1: Architektur der Ressourcenmanagementplattform MAREMBA

Durch die Zusammensetzung der Plattform MAREMBA aus zwei Software-Komponenten (vgl. Abb. 1) wickelt der ARGE-Führer die Prozessschritte des eigentlichen Rechnungswesens über seine im Unternehmen implementierte Branchensoftware ab, wodurch die Stärken einer proprietären Softwarelösung genutzt werden, deren Funktionen aufgrund rechtlicher Vorgaben dem kollaborativen (unternehmensübergreifendem) Arbeiten ohnehin nicht offen stehen.

Über die webgestützte Kollaborationsplattform planen die ARGE-Mitglieder die Termine und Ressourcen entlang der abgebildeten Arbeitsprozesse. Sie erstellen projektrelevante Daten und Dateien kollaborativ und generieren Abnahmeprotokolle, Aufmaße, Bautagebücher, Einsatzpläne und Checklisten. Die Projektleitung der ARGE und die Geschäftsleitungen der ARGE-Mitglieder werden über ein Trackingsystem informiert, wobei die zentralen Meldungen über ein Dashboard visualisiert werden. Mit dem integrierten Dokumentenmanagement verwalten die ARGE-Mitglieder sämtliche projektrelevanten Dateien einschließlich digital verfügbarer Baupläne. Über die implementierten elektronischen Signaturfunktionen lassen die ARGE-Mitarbeiter Aufmaße auf der Baustelle von Vertretern des Bauherrn unmittelbar digital signieren. Und über einen speziellen Zugriff können Bauherrn bzw. Auftraggeber den Projekt- bzw. Wartungs- oder Störungsbeseitigungsstatus online verfolgen.

## 6.2 Zentrale Prinzipien der Plattform

Von welchen fünf zentralen Prinzipien profitieren die ARGE-Mitglieder, wenn sie die Plattform MAREMBA einsetzen?

Im Unterschied zu gängigen Softwaretools für Ingenieurbüros ist die Plattform durch ihre klare, übersichtliche Struktur und einen sich weitgehend intuitiv erschließenden Zugang auf die spezifische Medien- und Internet-Kompetenz der Nutzer aus Handwerksunternehmen ausgerichtet.

Die den gesamten Projektzyklus abdeckende Kollaborationsplattform eröffnet einen durchgängigen Workflow entlang der Wertschöpfungskette, ohne dass die ARGE-Mitarbeiter Dateien manuell von einer Softwarekomponente in eine andere eingeben oder einlesen müssen.

Durch die Nutzung der GAEB-Schnittstelle [Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung 2008] für den Austausch der unmittelbar abrechnungsrelevanten Daten wie Angebotsaufforderung, Angebotsabgabe, Nebenangebot und Aufmaß sowie einer definierten SQL-Schnittstelle für den Transfer der Stammdaten und der Ressourcendaten ist die Plattform offen gegenüber der Anbindung jeglicher Branchensoftware, um weitere ARGE-Mitglieder integrieren zu können.

Die Verwendung von Open Source-Komponenten für die webgestützte Kollaborationsplattform stellt eine grundsätzlich offene, an unterschiedlichste Rahmenbedingungen anpassbare Struktur sicher, auch um den Handwerksunternehmen eine aus Kosten-Ertrags-Sicht attraktive Softwarelösung zu bieten.

Da kollaboratives Arbeiten auf der Baustelle insbesondere auch mobiles Arbeiten bedeutet, sind die für mobilisierbare Schritte vorgesehenen Ein- und Ausgabeseiten der Software für den Zugriff über mobile Endgeräte optimiert.

### **6.3 Designfestlegungen für die Plattform**

Das Design der Plattform richtet sich konsequent an den Kompetenzen und Bedürfnissen der Nutzer aus den Handwerksunternehmen aus. Da die Kollaborationsplattform über eine browserbasierte Oberfläche bedient wird, entfallen neben der Client-Server-Anwendung der Branchensoftware zusätzliche Software-Installationen auf den Endgeräten der Anwender. Um den Anwendern den Weg zum kollaborativen Arbeiten zu erleichtern, erhält jeder Nutzer in seiner Ansicht der Kollaborationsplattform ausschließlich die für ihn jeweils unverzichtbaren Informationen. So stehen den Rollen Projektleiter, Bereichsleiter, Gruppenleiter oder Obermonteur umfassende kollaborative Planungsfunktionen offen. Monteure und Service-Techniker erhalten gezielte Zugriffe auf Arbeitsaufträge, Checklisten oder Protokollformulare. Die Verwaltungsmitarbeiter in den Büros können Teil-Angebote der ARGE-Partner, signierte Aufmäße und sonstige Abnahmeprotokolle abrufen und bearbeiten. Durch den personifizierten Zugriff auf die Plattform wird vermieden, dass der Blick auf die komplexe Projektstruktur im Einzelfall überkomplex wirkt oder Zugriffsrechte problematisch werden könnten.

Grundsätzlich greift die MAREMBA-Plattform auf die sich im jeweiligen Unternehmen im Einsatz befindende Branchensoftware zurück. Für die Pilotanwendung kommt beim ARGE-Führer die Lösung der PDS Programm + Datenservice GmbH für das Bauneben- und Bauhauptgewerbe zum Einsatz. Die Kollaborationsplattform basiert auf den Open Source Softwares eGroupware für die kollaborativen Elemente und TYPO3 für

Benutzerverwaltung, die Ausschreibungskomponente, das GAEB-Dateienhandling sowie als Hauptframework der Plattform.

## **6.4 Mobile Endgeräte und Zugänge**

Für das kollaborative Arbeiten auf Großbaustellen sind neben der Verfügbarkeit einer praxisingerechten Software-Lösung mobile Endgeräten erforderlich, die den Einsatz der Plattform unter den spezifischen Bedingungen durch den angesprochenen Nutzerkreis ermöglichen [Jarosch & Mayer 2008]. Für die Ausstattung der ARGE-Mitarbeiter bieten sich Ultra Mobile PCs (UMPC) an, die sich durch eine Bildschirmauflösung von mind. 600 x 800, Bildschirmgrößen von ca. 7 Zoll, Touchscreen und ausreichendem Arbeitsspeicher auszeichnen. Die vorstehenden Anforderungen und eine gewisse Robustheit bieten sie zudem bei akzeptablem Preis-Leistungs-Verhältnis. In den Piloteinsätzen hat sich beispielsweise der UMPC Q1 von Samsung für die Tätigkeiten von Obermonteuren, Monteuren und Servicetechnikern bewährt. Die robusteren, aber hochpreisigen Roughbooks scheiden aus Wirtschaftlichkeitsüberlegungen aus. PDAs, Blackberries und Smartphones sind aufgrund ihrer Handlichkeit die erste Wahl für die Nutzung der Dashboard-Funktion durch die Führungskräfte der ARGE.

Obwohl die Mobilfunknetze bereits seit geraumer Zeit aufgebaut sind, ist die Verfügbarkeit mobiler Zugänge unverändert als erfolgskritisch für die mobile Nutzung der Plattform anzusehen, da die Netzabdeckung insbesondere in ländlichen Regionen Lücken aufweist. Die Verfügbarkeit von UMTS ist auf Ballungsgebiete konzentriert, so dass in dünner besiedelten Regionen auf GSM, GPRS oder EDGE auszuweichen ist. Sofern kein Mobilfunknetz zur Verfügung steht, bleibt einer ARGE keine andere Wahl, als vor Ort gegebenenfalls auf WLAN zurück zu greifen.

## **7. Geeignete Geschäftsmodelle**

Unter einem Geschäftsmodell wird das betriebliche Leistungssystem eines Unternehmens verstanden, dass sich aus dem Leistungsangebots-, dem Distributions-, dem Leistungserstellungs-, dem Kapital- und dem Marktmodell zusammensetzt [Wirtz 2007]. Um geeignete Geschäftsmodelle für die Ressourcenmanagementplattform MAREMBA abzuleiten, sind die vorstehenden Partialmodelle jeweils aus Sicht der potenziellen Anbieter und Nachfrager aufzustellen und zu analysieren. Dabei sind für das Angebot grundsätzlich die drei Stufen Software-Produkt, mit der Software verbundene Dienstleistungen und ein über das Internet abrufbarer Plattform-Dienst als Varianten denkbar. Den sich aus der Matrix aus Anbietern, Nachfragern und Stufen ergebenden einzelnen Ausprägungen lassen sich jeweils Vor- und Nachteile zuordnen, so dass sich eine Rangfolge der denkbaren Geschäftsmodelle ableiten lässt.

Für die Auswahl der nachfolgend erläuterten, für den Einsatz durch eine ARGE aus Handwerksunternehmen geeigneten Geschäftsmodelle waren vorrangig die Präferenzen der Zielgruppe ausschlaggebend.

## **Betreiben durch Handwerksunternehmen oder ARGE aus Handwerksunternehmen**

Für größere Handwerksunternehmen bietet es sich an, das komplette Ressourcenmanagementsystem aus funktional erweiterter Branchensoftware und webbasierter Kollaborationsplattform zu erwerben sowie selbst zu implementieren und dadurch selbst zum Provider des Systems für seine Netzwerkpartner zu werden. Das Handwerksunternehmen betreibt die Plattform entweder in Eigenregie mit Nutzungsgebühr für die ARGE oder federführend als ARGE-Führer für das Netzwerk, so dass der Aufwand von den Partnern der ARGE gemeinsam getragen wird.

Die zentralen Vorteile des Modells liegen zum einen darin, dass keine externen Aufwände für die Administration und Hosting der Software-Komponenten entstehen, wenn Synergieeffekte durch die vorhandene eigene IT-Administration genutzt werden können. Zum anderen werden die Erfahrungen mit dem kollaborativen Arbeiten umfassend sowohl auf technischer Ebene, insbesondere den Datenaustausch betreffend, als auch auf Anwendungsebene gesammelt.

Als Variante kann dieses Geschäftsmodell betrieben werden, indem die IT-Administration des ARGE-Führers durch externes Hosting der Kollaborationsplattform oder Nutzung einer ASP-Lösung entlastet wird. Für die kollaborative Nutzung der Plattform hat dies keine Konsequenzen, für die Akzeptanz durch die Netzwerkpartner kann förderlich sein, dass die gemeinsame Datenhaltung nicht auf Servern des ARGE-Führers, sondern an neutraler Stelle erfolgt.

## **Betreiben durch Anbieter öffentlicher oder privater Ausschreibungen**

Für öffentliche oder private Anbieter von Ausschreibungen liegt es nahe, die Kollaborationsplattform den Handwerksunternehmen als Ergänzung zu ihrer elektronischen Vergabeplattform anzubieten. Diese Betreiber bieten einer ARGE aus Handwerksunternehmen dadurch die Möglichkeit, über das Modul Vergabe ein gemeinsames Angebot kollaborativ zu erstellen und dies unmittelbar auf ihre Vergabeplattform zu laden. Da sich die Nutzung des Moduls Vergabe nicht wesentlich von der Handhabung der Vergabeplattformen öffentlicher Anbieter unterscheidet, können diese das Modul ohne erweiterten Schulungsaufwand in ihr Abonnement-Angebot integrieren. Für Anbieter privater Vergaben ist es zudem überlegenswert, das Modul Vergabe direkt für die Ausschreibung des eigenen Angebots zu verwenden.

Sofern von den nutzenden Handwerksunternehmen der Mehrwert einer kollaborativen Angebotserstellung erkannt und akzeptiert ist, kann die Anwendung um die Module Projektdurchführung und After Sales ergänzt werden, um über sie das durchgängige kollaborative Bearbeiten des Projekts sicherzustellen und darüber hinaus ein Tool für die Überwachung des Projektfortschritts durch den Auftraggeber zu haben.

Die erforderlichen Branchensoftwarepakete sollten bei diesem und den beiden folgenden Geschäftsmodellen jeweils zumindest beim ARGE-Führer implementiert sein. Die Kollaborationsplattform kann intern oder extern gehostet bzw. als ASP-Lösung betrieben werden. Zugehörige Dienstleistungen können vollständig vom Ausschreibungsanbieter oder in Kombination mit einem Softwarehaus angeboten werden.

### **Betreiben durch Bildungsdienstleister**

Für Bildungsdienstleister stoßen Angebote für Führungs- und Fachkräfte in Handwerksunternehmen zum Initiieren des Erschließens neuer Geschäftsfelder oder zur Strukturierung der Betriebs- und Ablauforganisation immer dann auf Vorbehalte, wenn keine konkreten Umsetzungen des zu erwerbenden Wissens aufgezeigt werden können. Über den Betrieb der Kollaborationsplattform können Bildungsdienstleister am Beispiel der Akquise elektronischer Vergaben die Vorteile kollaborativen Arbeitens in Netzwerken vermitteln. Für die Handwerksunternehmen wird der Einstieg dadurch erleichtert, dass die von den erforderlichen Umstrukturierungsmaßnahmen betroffenen Mitarbeiter gezielt am Einsatz der Software geschult und bei der Einführung kollaborativer Arbeitstechniken mit Coachings unterstützt werden können.

### **Betreiben durch Unternehmensberater**

Für Unternehmensberater lassen sich über den Betrieb der Kollaborationsplattform ebenfalls Synergieeffekte nutzen. Für sie bietet sich das Angebot zum einen als eigenes Geschäftsfeld an, zu anderen kann die Plattform zum unmittelbaren Aufzeigen der Vorteile aus dem kollaborativen Arbeiten in Netzwerken dienen. Handwerksunternehmen, die die Plattform einsetzen, können ergänzend in Erfahrungsgruppen betreut werden, damit sie die Potenziale von eCollaboration durch immer intensivere Nutzung vollständig ausschöpfen.

### **Buchen des Dienstes durch Handwerksunternehmen**

Für ein Netzwerk aus Handwerksunternehmen, das bereits erste Erfahrungen mit eCollaboration gesammelt hat, kann die Buchung von Modulen der Kollaborationsplattform als (Internet-)Dienst attraktiv sein. Die wesentlichen Vorteile liegen darin, dass die Betreuung einer intern oder extern gehosteten Software-Applikation entfällt, womit eine Konzentration auf das eigentliche kollaborative Arbeiten ermöglicht wird, und die Kosten kalkulierbar sind, da sie nur für die tatsächlich genutzte Zeit oder die getätigten Transaktionen anfallen. Die zentralen Nachteile dürften in der eingeschränkten Individualisierbarkeit und dem geforderten Vertrauensvorschuss in einen formalisierten unpersönlichen Dienst liegen, dem sensible Unternehmensdaten anzuvertrauen sind, zumal nicht davon auszugehen ist, dass aufgrund der erwarteten Nutzerzahlen die Gebühren für die Nutzung des Dienstes so attraktiv gestaltet werden können, dass sie als eigenständiges Argument wirken.

## **8. Realisierungschancen**

Erste Erfahrungen aus dem Einsatz der erweiterten Komponenten der Branchensoftware lassen eine grundsätzlich Aufgeschlossenheit der Mitarbeiter in Handwerksunternehmen gegenüber eCollaboration erkennen. Dieser Eindruck wird nachdrücklich durch eine Erhebung unter über 500 Teilnehmern bei Informationsveranstaltungen zur Ressourcenmanagementplattform MAREMBA bestätigt. Von den Teilnehmern können sich immerhin 56 % die kollaborative Nutzung der Plattform im Baustellenmanagement vorstellen (vgl. Abb. 2). Die Planung im Projekt MAREMBA sieht eine Installation und den Pilotbetrieb der Plattform ab Mitte 2009 vor. Neben technischen Implementierungsfragen wird es insbesondere von Interesse sein, wie die Nutzergruppen selbst mit den Systemen zurecht kommen werden, wie gut die Prozessintegration funktioniert und mit welchem Betreibermodell sich im Anschluss an die Pilotphase als die geeignetste herausstellen wird.

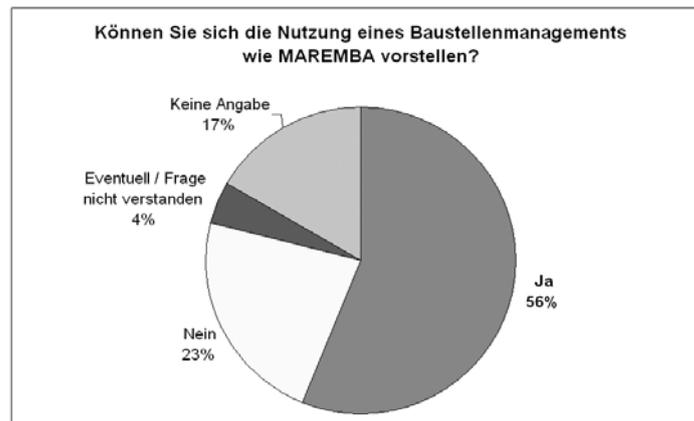


Abbildung 2: Umfrageergebnis zum Einsatz der kollaborativen Plattform MAREMBA

## 9. Literatur

[Arnold, Benz et al. 2002] Arnold, Benz, Bonnet, Bürkle, Gözl, Hofmann, Jacobi, Schulte-Wieking.: *Besser arbeiten in Netzwerken. Wie virtuelle Unternehmen Erfolg haben.* Shaker Verlag, Aachen, 2002

[Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung 2008] Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung: *GAEB – Bauleistungen beschreiben – austauschen – abrechnen.* [www.gaeb.de](http://www.gaeb.de); Zugriff am 23.12.2008.

[BWHT 2008] Baden-Württembergischer Handwerkstag e.V.: *Pressemeldung 35/2008 Elektronische Vergabe: Handwerk pocht auf ausreichende Umstellungsfrist,* [http://www.handwerk-bw.de/Presse\\_aktuell.330.0.html?&no\\_cache=1&backPID=20&tt\\_news=2594](http://www.handwerk-bw.de/Presse_aktuell.330.0.html?&no_cache=1&backPID=20&tt_news=2594), Abruf 07.01.09

[Caus & Hagenhoff 2007] Caus, T.; Hagenhoff, S.: *Innovative Geschäftsmodelle für das mobile Internet – Eine Fallstudienuntersuchung, Arbeitsbericht Nr. 01/2007,* [http://webdoc.sub.gwdg.de/ebook/serien/llm/arbeitsberichte\\_wi2/2007\\_01.pdf](http://webdoc.sub.gwdg.de/ebook/serien/llm/arbeitsberichte_wi2/2007_01.pdf), Abruf 07.01.2009

[Forstreuter 2008] Forstreuter, B.: *Praktische Anwendung von mobilen Lösungen in der Elektrokommunikationstechnik in Spath D.; Weisbecker, A.; Höß, O. (Hrsg.): Mobile Anwendungen, Tagungsband des Stuttgarter Softwaretechnik Forums 2008, 27.11.2008*

[Jarosch & Mayer 2008] Jarosch, J.; Mayer, C.: *MAREMBA White Paper – Mobile Services im Handwerkssektor.* Stuttgart, 2008.

[Gumpp et al. 2005] Gumpp, A.; Paulus, F.; Pousttchi, K.: *Einsatz mobiler Kommunikationstechnologien in der Baubranche, 5. Konferenz Mobile Commerce Technologien und Anwendungen (MCTA), Augsburg, Februar 2005,* [http://www.wi-mobile.de/fileadmin/Papers/MBP/Einsatz-mobiler-Kommunikationstechnologien-in-der-Baubranche\\_30-16.pdf](http://www.wi-mobile.de/fileadmin/Papers/MBP/Einsatz-mobiler-Kommunikationstechnologien-in-der-Baubranche_30-16.pdf), Abruf 07.01.09

[Wirtz 2007] Wirtz, B. W.: *Electronic Business.* Gabler, Wiesbaden, 2007.

# Mobile Services im Handwerkssektor

Dr. Jürgen Jarosch, Christiane Mayer, etz Stuttgart



## 1. Einleitung

Dieser Beitrag beschäftigt sich neben der Klärung grundsätzlicher Voraussetzungen mit der Fragestellung, wie das Potenzial des Einsatzes mobiler Services zu Produktivitäts- und Qualitätssteigerungen sowie Kosten- und Zeiteinsparungen im Handwerk führen kann bzw. wie die bestehenden Prozess- und Wertschöpfungsketten optimiert, reorganisiert beziehungsweise neu erschlossen werden müssen.

Dabei findet in einem ersten Schritt eine grundsätzliche Betrachtung des Begriffs der Mobilität und dem im Handwerkssektor vorherrschenden Verständnis darüber statt. Um ein Arbeitsfeld überhaupt mobilisieren zu können, bedarf es mobiler Endgeräte und entsprechender Übertragungsnetze. Als Grundlage für die Einschätzung des Potenzials der Produktivitäts- und Qualitätssteigerungen durch die Einführung von mobile Services werden die Begriffe Mobile Business und Mobile Commerce sowie ihre Bedeutung für das Handwerk erörtert. Im Anschluss wird die sich dadurch ergebende Veränderung der Wertschöpfungskette abgeleitet. Bereits vorhandene Konzepte für den Einsatz von mobile Services werden vorgestellt und abschließend die im Vorhaben MAREMBA konkret mobilisierten Prozessschritte sowie der sich daraus ableitende Nutzen erläutert.

## 2. Der neue Mobilitätsbegriff und seine Bedeutung im Handwerk

Das Adjektiv »mobil« wird synonym für »beweglich«, »nicht an einen festen Standort gebunden« verwendet [Duden 2008]. Im herkömmlichen Sinn wird deshalb unter Mobilität die physische Beweglichkeit von Personen und Gütern verstanden. Diese Definition ist auch im Handwerk seit langem vorherrschend. Mit dem Begriff Mobilität wird hier vor allem die Flexibilität der Techniker und Monteure durch ihre Servicefahrzeuge verbunden.

Das Internet und dessen zunehmende Nutzung im Geschäftsleben haben einen bedeutenden Einfluss auf die Verwendung des Begriffs »mobil«. Jeder im herkömmlichen Sinne räumlich mobile Mitarbeiter eines Handwerksbetriebs kann zumindest potenziell von jedem Ort über die für seine Arbeit relevanten Daten verfügen [Rump & Wolf 2007]. Somit ist die physische Zusammenkunft der Akteure für die Abwicklung der Geschäftsvorgänge nicht mehr notwendig (siehe Abb. 1). Die elektronische Interaktion der beteiligten Parteien hat in vielen Bereichen das physische Beisammensein abgelöst, da die Begegnung vollständig ins Internet verlagert werden kann [Gabriel et al. 2007]. So ist z. B. bei der elektronischen Ausschreibung öffentlicher Aufträge die räumliche Zusammenkunft zur Submission theoretisch nicht mehr erforderlich, da ihre Abwicklung rein elektronisch erfolgen kann.

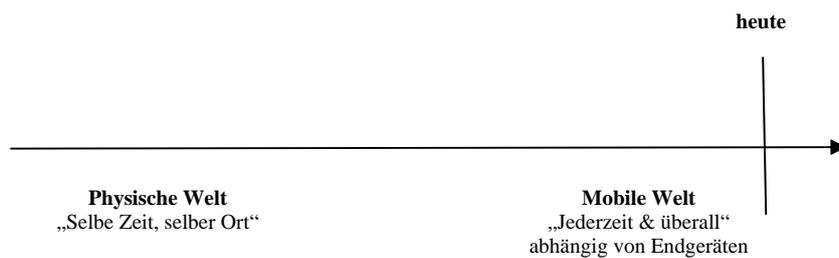


Abbildung 1: Raum-Zeit-Kontinuum (Eigene Darstellung in Anlehnung an Junglas 2003: S. 16)

Auch die rasante Verbreitung mobiler Endgeräte im Geschäftsverkehr wirkt sich auf den Gebrauch des Begriffs »mobil« aus. Ihr Einsatz macht die Nutzer noch flexibler und unabhängiger von Orten, was vor allem die Ressourcenverfügbarkeit beeinflusst. Zudem können beispielsweise bei Problemstellungen auf der Baustelle mit dem Mobiltelefon die notwendigen Informationen sofort und vor Ort eingeholt werden.

Diese beiden Entwicklungen - die Ausweitung des elektronischen Geschäftsverkehrs sowie der vermehrte Einsatz von mobilen Endgeräten - bedingen eine neue Begrifflichkeit von Mobilität. Sie kann nunmehr als die »grundsätzliche räumliche Beweglichkeit« bezeichnet werden und umfasst damit auch die Beweglichkeit von Arbeitsabläufen sowie Informations-, Kommunikations- und Wissensprozessen [Balfanz et al. 2007]. Da der Gegenstand der Mobilität erweitert wird, bekommt das Wort eine neue Dimension. Sind im klassischen Sinn Personen und Güter mobil, z. B. die Nutzer mobiler Endgeräte und die mobilen Endgeräte selbst, lässt die neue Begrifflichkeit auch eine nicht physische Mobilität zu, z. B. die von Daten und Arbeitsprozessen.

Das Handwerk ist in Bezug auf die beiden Faktoren der neuen Begrifflichkeit von Mobilität elektronischer Geschäftsverkehr und mobile Anwendungen gegenüber anderen Wirtschaftssektoren im Hintertreffen. Jedoch liegt gerade für das Handwerk als ein per se mobiles Arbeitsfeld enormes Potenzial für die Wertschöpfung durch die Verbindung von »elektronisch« und »mobil«. Beispielsweise könnten bisher durch Wegezeiten oder Mehrfacherfassung von Daten gebundene Ressourcen freigesetzt werden, die dann für die Durchführung des eigentlichen Arbeitsauftrags auf der Baustelle zur Verfügung stünden.

Im folgenden Kapitel wird grundlegend erörtert, welche mobilen Endgeräte für den Einsatz im Handwerk geeignet sind. Anschließend werden die für das Handwerk wesentlichen Anforderungen an die für mobiles Arbeiten notwendigen

Übertragungsnetze dargestellt. Eine Betrachtung der sich aktuell in diesem Sektor im Einsatz befindenden mobilen Endgeräte wird darauf aufbauend vorgenommen.

### 3. Mobile Endgeräte für den Einsatz im Handwerk

#### 3.1 Definition und Einsatzbereiche

In der allgemeinen Definition werden unter mobilen Endgeräten Devices verstanden, die aufgrund ihrer Größe und ihres Gewichts ohne größere körperliche Anstrengung tragbar und ortsunabhängig einsetzbar sind. Neben ihrer ortsunabhängigen Verfügbarkeit zeichnen sie sich durch gleichzeitige Nutzungsmöglichkeit von Funk und Mobilfunk (WLAN, Bluetooth bzw. GSM, GPRS, EDGE, UMTS, HSDPA, HSUPA) aus. Unter mobilen Endgeräten werden verstanden:

- Mobiltelefone
- Smartphones
- PDA
- BlackBerry-Handhelds
- Ultra Mobile PC [UMPC 2008]
- Netbooks
- Subnotebooks
- Notebooks/Laptops.

Die für den Einsatz im Handwerk relevanten Eigenschaften mobiler Endgeräte betreffen folgende Punkte:

- Größe
- Robustheit
- Displaygröße und Ausgestaltung (z. B. Touchscreen)
- Speicherkapazität (Arbeitsspeicher und Festplatte)
- Prozessorgeschwindigkeit
- Eingabemöglichkeiten (Tastatur, Finger Print Sensor)
- Betriebssystem
- Softwareausstattung (Office Paket)
- Preisgestaltung.

Bezogen auf die **Größe** reicht die Spannweite mobiler Endgeräte von Geräten wie Mobiltelefonen, Smartphones, PDA und BlackBerries, die in der Westentasche transportiert werden können, über diejenigen, die in einer DIN A5-großen Tasche Platz finden (UMPC, Subnotebooks und Netbooks) bis zu Notebooks und Laptops.

Bezogen auf die **Robustheit** haben die Hersteller ein Bewusstsein dafür erlangt, dass vermehrt stabile und unempfindliche Geräte nachgefragt werden. Auch bei den UMPC gibt es in der Zwischenzeit robustere Ausführungen. Besonders stabile Notebooks sind die sogenannten Rough- oder Toughbooks.

Die **Displaygröße** beim Mobiltelefon, Smartphone und BlackBerry liegt bei 2 bis 3 Zoll, beim PDA durchschnittlich bei 4 Zoll. Ultra Mobile PC besitzen in der Regel einen 7 Zoll großen Touchdisplay, ebenso wie Netbooks. Die Displays der neuen Generation von

Subnotebooks reichen von 7 bis 10 Zoll, die der Notebooks und Laptops von 14 bis 17 Zoll.

Bezüglich der **Speicherkapazität** ist die Bandbreite bei den Mobiltelefonen, Smartphones, PDA und BlackBerries sehr groß. Sie beginnt bei Geräten ohne Speicher, geht über Geräte mit kleinen internen, aber ohne externen Speichern bis zu Geräten mit 30, 70, 110 oder 160 MB und bis zu 16 GB interner bzw. 2, 4 und 8 bzw. 16 GB externer Speicherkapazität. Oft ist der externe Speicherplatz durch Austauschen der Speicherkarte erweiterbar.

Die UMPC verfügen im Regelfall über einen Arbeitsspeicher von 1024 MB. Bei Netbooks wird teilweise auf eine Festplatte verzichtet. UMPC und Netbooks verfügen über bis zu 160 Gigabyte Festplattenspeicher. Subnotebooks und Notebooks liegen über diesen Werten.

In Mobiltelefonen bzw. Smartphones und BlackBerries werden im Regelfall ARM-**Prozessoren** eingesetzt. UMPC arbeiten im Regelfall mit Intel® Prozessoren. In Netbooks, Subnotebooks und Notebooks werden ebenfalls zumeist Intel-Prozessoren eingesetzt, da sie für mobile Anwendungen bzw. energiesparenden Einsatz optimiert sind.

Die **Eingabe** bei Mobiltelefonen erfolgt über eine Zifferntastatur. Smartphones verfügen teilweise über eine vollwertige Tastatur (entspricht der handelsüblichen PC-Tastatur) oder einen Touchscreen. PDA sind mit einem Touchscreen ausgestattet, BlackBerries mit einer vollwertigen Tastatur. Bei kleinen mobilen Endgeräten mit Touchscreen erfolgt die Eingabe mittels Stift. UMPC besitzen Touchscreens, Tastaturen können angeschlossen werden oder sind bereits integriert. Einige Geräte verfügen ebenso wie Subnotebooks und Laptops über einen Lesesensor für Fingerabdrücke. Netbooks, Notebooks und Laptops fehlt zumeist ein Touchscreen.

**Betriebssysteme, Softwareausstattung** und **Preisgestaltung** sind stark vom jeweiligen Hersteller und Produkt abhängig und bedürfen deshalb einer getrennten Betrachtung.

Aufgrund der spezifischen Anforderungen des Handwerks ergeben sich für die mobilen Endgeräte bestimmte Einsatzbereiche:

### **Mobiltelefone**

Der Einsatz von Mobiltelefonen ist auch im Handwerk weit verbreitet. Der Vorteil auf der Baustelle sofort ohne Ortsänderung die relevanten Informationen zu erhalten bzw. die entscheidende Person kontaktieren zu können, wiegt die mitunter als hoch angesehenen Kosten auf. Darüber hinaus sind Mobiltelefone auch unter schwierigeren Bedingungen auf der Baustelle einsetzbar.

Die Nutzung des Internets über Mobiltelefone ist im Handwerk noch nicht weit verbreitet. Die Tastatur stellt hohe Anforderungen an die Feinmotorik und ist zudem nicht für das Schreiben von Texten geeignet, die einen höheren Informationsgehalt als eine SMS haben. Mit anderen Worten: die erforderliche Benutzerfreundlichkeit ist nicht vorhanden.

### **PDA, BlackBerries, Smartphones**

PDA, BlackBerries und Smartphones verfügen mit Terminverwaltung, E-Mail-Versand und Navigation über Funktionen, die über diejenigen von Mobiltelefonen hinausgehen und somit zusätzliche Einsatzpotenziale besitzen. Für das Handwerk gibt es ein darüber hinausgehendes Angebot verschiedener Dienste für den Baustellenbereich. Dennoch werden sie hier in Abhängigkeit persönlicher Präferenzen vornehmlich zum mobilen Telefonieren und zur Terminverwaltung genutzt. Das Erfassen wichtiger Daten auf der Baustelle sowie der schriftliche Austausch von Informationen per E-Mail ist nach unserem Kenntnisstand noch nicht weit verbreitet, obwohl dies grundsätzlich praxisgerecht erscheint. Die tatsächliche Eignung dieser Geräte für das Handwerk muss sich demnach noch im praktischen Einsatz erweisen.

### **Netbooks, Subnotebooks, UMPC**

Die aufgrund der Eingabetechniken fehlende Benutzerfreundlichkeit bei kleineren mobilen Endgeräten hat dazu geführt, dass neue Geräteklassen entstanden sind. Zum einen gibt es die im Verhältnis zu den Laptops kostengünstigen Netbooks, Subnotebooks und robuste, aber teure Roughbooks, die alle über eine Tastatur verfügen, die das Erfassen von Daten oder das Schreiben von E-Mails erleichtert. Zum Anderen wurden die UMPC entwickelt, die über einen Touchscreen verfügen und an die in der Regel eine Tastatur anschließbar ist. Sie sind nicht nur bedienerfreundlicher als die kleinen mobilen Endgeräte sondern verfügen teilweise über die gängigen PC-Funktionalitäten. Diese Geräte haben das Potenzial, die Antwort auf die Problemstellungen bei der Anwendung im Handwerk und auf der Baustelle zu bieten, so dass ihre weitere Verbreitung zu erwarten ist.

### **Notebooks, Laptops**

Der Einsatz von Laptops ist im Handwerk wie im übrigen Geschäftsleben zur Normalität geworden. Zum Beispiel wird die Programmierung in der Gebäudeautomation vor Ort weitestgehend mit Laptops durchgeführt. Des Weiteren sind speziell in den Bereichen Elektroanlagenbau und Heizungsbau viele Monteure mit Laptops ausgestattet, auf denen die technische Überprüfungssoftware installiert ist.

Darüber hinaus sind Laptops bzw. Notebooks für mobile Anwendungen im Handwerk nur begrenzt geeignet. Sie sind für den Baustellenalltag nicht robust genug, zudem verhindern die äußeren Rahmenbedingungen (Schmutz, fehlende geeignete Stellfläche, Feuchtigkeit etc.) die Arbeit mit Laptops. Davon ausgenommen ist der Einsatz in der Wartung und der Störungsbeseitigung. Letztlich kann festgehalten werden, dass Notebooks in den geeigneten Bereichen auch eingesetzt werden.

Insgesamt gesehen sind aufgrund ihrer Ausstattung Mobiltelefone und Smartphones nur für die Erstellung von Notizen geeignet. PDA dienen zusätzlich zum Ausfüllen maßgeschneiderter Formulare und rudimentärer Office-Funktionen. UMPC sind bereits für komplexere Office-Funktionen geeignet. Subnotebooks und Notebooks bieten den kompletten Funktionsumfang eines PC. Grundsätzlich kann festgestellt werden, dass im Bereich der Mobilien Endgeräte in den letzten 2 Jahren eine wesentliche Entwicklung stattgefunden hat. Durch die Einführung robusterer und bedienerfreundlicher Geräte ist zu erwarten, dass das theoretisch vorhandene Potenzial mobiler Anwendungen auch ausgeschöpft wird.

### **3.2 Anforderungen an Übertragungsnetze**

Für den Einsatz mobiler Endgeräte bedarf es drahtloser Übertragungsnetze. Drahtlose Übertragungstechnologien liegen in vielfältiger Form vor. Grundsätzlich kommen die folgenden in Betracht:

- Mobilfunknetze:
  - o GSM (Global System for Mobile Communication)
  - o GPRS (General Packet Radio Service)
  - o EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution)
  - o UMTS (Universal Mobile Telecommunications System)
  - o HSDPA (High Speed Downlink Packet Acces)
  - o HSUPA (High Speed Uplink Packet Access).
  
- Lokale Netze:
  - o WLAN (Wireless Local Area Network)
  - o Infrarot (bis 1 Meter)
  - o Bluetooth (bis ~ 15 Meter).

Neben der erforderlichen Bandbreite beschränkt die Verfügbarkeit der Netze die Nutzung am stärksten. Die Einführung digitaler Mobilfunknetze begann Ende der achtziger Jahre. Allgemein wird davon ausgegangen, dass die standardmäßigen Netze flächendeckend zur Verfügung stehen. Die Praxis zeigt jedoch, dass vor allem ländliche Gebiete nicht abgedeckt sind, da in diesen weder GPRS noch UMTS angeboten wird. Die Verfügbarkeit hängt zum einen vom Vorhandensein der Sendequellen, zum anderen auch von der unmittelbaren Umgebung ab. So können in senderfernen Örtlichkeiten wie zum Beispiel während der Rohbauphase auf einer Baustelle in Untergeschossen oder Stahlbetongeschossen keine Signale des Mobilfunknetzes empfangen werden. Bis der flächendeckende Ausbau des Mobilefunknetzes abgeschlossen ist, kann hier ersatzweise der Aufbau eines lokalen Netzes erforderlich werden.

Im Handwerk werden die Mobilfunknetze praktisch ausschließlich für Kommunikationszwecke genutzt. Neben der sprachlichen Kommunikation ist als weiterer Dienst der Short Message Service (SMS) im Einsatz. Für das Handwerk hat er nur geringe Bedeutung, da einerseits die Erstellung einer SMS nicht komfortabel ist und andererseits nur sehr reduzierte Inhalte transportiert werden können.

### **4. Mobile Business im Handwerk**

Das Potenzial des Einsatzes mobiler Services im Handwerk hängt davon ab, in wieweit die Aspekte des Mobile Business bzw. des Mobile Commerce auf das Handwerk übertragen werden können. Um hier zu einer Einschätzung zu gelangen, werden zunächst die relevanten Definitionen aufgeführt und die für das Handwerk entscheidenden Faktoren dargestellt.

## 4.1 Begriffsbestimmung

Nach Wirtz ist Electronic Business »die Anbahnung, sowie die teilweise respektive vollständige Unterstützung, Abwicklung und Aufrechterhaltung von Leistungsaustauschprozessen mittels elektronischer Netze« [Wirtz 2001]. Im Electronic Business liegt bisher der Schwerpunkt auf dem Austausch von Waren und Dienstleistungen. Im engeren Sinn wird der Austausch als Electronic Commerce bezeichnet, wobei dieser einen Spezialfall des Electronic Business darstellt und Transaktionen und marktmäßigen Handel über elektronische Netze beschreibt.

Unter **Mobile Business** wird nach Wirtz »die Anbahnung, sowie die teilweise respektive vollständige Unterstützung, Abwicklung, und Aufrechterhaltung von Leistungsaustauschprozessen mittels elektronischer Netze und mobiler Zugangsgeräte« verstanden [Wirtz 2001]. Nach Camponovo/Pigneur ist der zentrale Aspekt also die Idee vom »mobilen Internet«, das durch die Kombination der Vorteile des Internets wie geringe Transaktionskosten mit den mobilen Eigenschaften wie Lokalität und Mobilität neue Potenziale und Märkte schafft [Camponovo&Pigneur 2003]. Für Busse können demzufolge durch Mobile Business durchaus neue Anwendungsbereiche erschlossen werden, die über das Festnetz, mit dem das Electronic Business ebenfalls funktioniert, nicht erreicht werden können [Busse 2002]. Mit anderen Worten ziehen Mobile Business Applikationen und mobile Geschäftsprozesse Vorteile aus der Tatsache, dass sie sowohl in der räumlichen als auch in der zeitlichen Dimension mobil sind [Heck 2004].

Welche Vorteile hat dies für den Anbieter von Mobile Business, z. B. das Handwerk, wenn er an seine Kunden herantritt. Ganz wesentlich ist hierbei ein individueller oder personalisierter Zuschnitt des Angebots, der durch die elektronische Umsetzung ermöglicht und durch die mobile Komponente unmittelbar sowie orts- und zeitunabhängig zum Kunden gebracht werden kann. Bezogen auf Mobile Business ist nach Simonitsch das Ziel der Personalisierung »jedem Kunden auf Basis des Sammelns, Auswertens und Komprimierens kundenbezogener Daten die relevanten Angebote, Informationen und Produkte in einer für den mobilen End-Nutzer bedarfsgerechten Form anzubieten« [Simonitsch 2004].

Röttger-Gerigk fasst zusammen, dass »die Kunden folglich aus einem auf ihre Präferenzen und Merkmale zugeschnittenem Angebot wählen können, während Anbieter gezielter Angebote erstellen und anbieten können«. Weiter führt er aus, dass Mobile Business-Applikationen so jedem Nutzer personalisierte Informationen anbieten und jeden Benutzer eindeutig verfolgen können. Hierdurch kann sich in gewissen Fällen auch die Sicherheit der Applikation erhöhen, da jeder Zugriff und deshalb auch Missbrauch eindeutig einem Gerät zugeordnet werden kann. Im Vergleich zu Desktop-Rechnern sind Mobile Endgeräte oftmals unzugänglicher und darum manipulations-sicherer, was diesen Effekt noch verstärkt [Röttger-Gerigk 2002].

## 4.2 Merkmale und Vorteile des Mobile Business im Handwerk

Unter technischen Gesichtspunkten bewirkt Mobile Business bzw. Mobile Commerce, dass die Transaktionspartner bei jeder Art von geschäftlicher Transaktion im Rahmen von Leistungsanbahnung, Leistungsvereinbarung oder Leistungserbringung mobile

elektronische Kommunikationstechniken in Verbindung mit mobilen Endgeräten einsetzen [Turowski & Pousttchi 2003].

Das bedeutet, dass Mobile Business bzw. Mobile Commerce über den sogenannten E-Commerce hinausgehen, da die Transaktionspartner durch den Einsatz mobiler Endgeräte ortsunabhängig werden. Um die Vorteile von Mobile Business bzw. Mobile Commerce erfassen zu können, schlägt Gabriel (2007) folgende Merkmale vor, die zugleich eine Abgrenzung zum Electronic Commerce ergeben: Portabilität, Erreichbarkeit, Zugänglichkeit, Lokalisierung und Identität [Gabriel et al. 2007].

Nach Gabriel umfasst **Portabilität** den physischen Aspekt der mobilen Endgeräte. Der Portabilität kommt im mobilen Geschäftsverkehr eine herausragende Funktion zu (siehe Abb. 2), da durch sie die Eigenschaften des Electronic Commerce erst ihre eigentlichen Vorzüge erhalten [Gabriel et al. 2007].

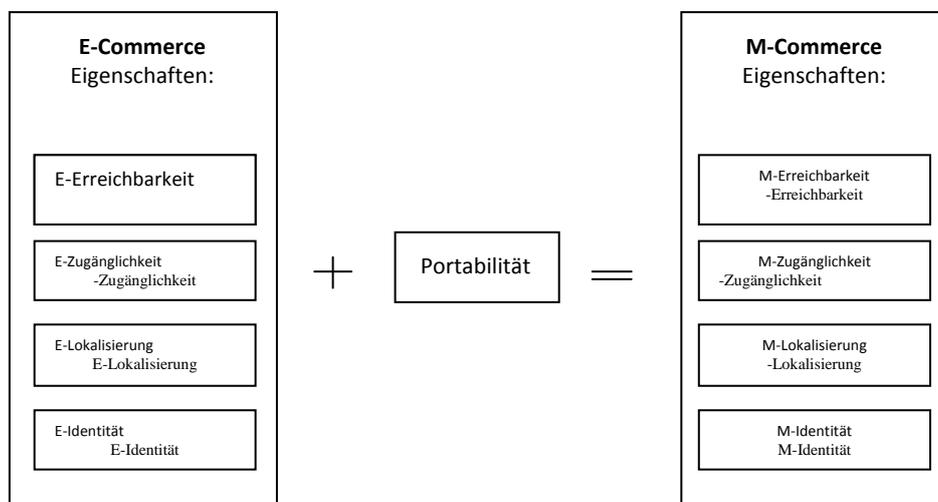


Abbildung 2: Übergang von E- zum M-Commerce [Gabriel et al. 2007].

Die Portabilität ist somit der Schlüssel für die Erschließung des im Mobile Business für das Handwerk liegenden Potenzials. Da die Mitarbeiter - Monteure und Servicetechniker - derzeit nur physisch mobil unterwegs sind, kann durch die Portabilität der mobilen Endgeräte eröffnet werden, dass die Wertschöpfung ihrer Arbeit durch mobile Erreichbarkeit, mobile Zugänglichkeit, mobile Lokalisierung und mobile Identität erhöht wird.

Die **mobile Erreichbarkeit** beschreibt den Umstand, dass eine Person durch ihr mobiles Endgerät bei ausreichender Netzabdeckung und eingeschaltetem Gerät grundsätzlich 24 Stunden, 7 Tage die Woche präsent sein kann. Im Gegensatz zu nicht mobilisierten Prozessen hängt die Gegenwärtigkeit des Benutzers nicht von seiner physischen Präsenz vor dem Computer ab. Die Portabilität ermöglicht damit im Mobile Commerce die Erreichbarkeit zu jeder Zeit und an jedem Ort [Gabriel et al. 2007].

Die mobile Erreichbarkeit bietet einen erheblichen Mehrwert für das Handwerk. Die Monteure sind jederzeit greifbar und können den nächsten Auftrag direkt vor Ort auf der Baustelle erhalten. Eine örtliche Gebundenheit zum Abrufen des Auftrags, z. B. an den Computer oder das Telefon zuhause oder im Büro ist nicht mehr von Nöten. Auch in der Störungsbeseitigung kann der geeignetste Kollege (fachlich oder räumlich

gesehen) erreicht werden und im Idealfall mit der Störungsbeseitigung beauftragt werden.

In diesem Bereich wird bereits flächendeckend mit dem Mobiltelefon gearbeitet. Dabei werden Informationen, z. B. zur Störungsbeseitigung, mündlich übermittelt. Das künftig nutzbare Potenzial liegt vor allem in der Übermittlung weiterer Daten, wie z. B. Informationen zum Kunden und der zum Objekt zugehörigen Historie. Diese Daten können wiederum ebenfalls mit UMPC, Subnotebooks und Netbooks empfangen werden. Sie eröffnen die Möglichkeit, den Servicetechnikern Daten aus der Branchensoftware (ERP-Software) des Handwerksbetriebs mobil zur Verfügung zu stellen.

Die **mobile Zugänglichkeit** ermöglicht mithilfe eines mobilen Endgeräts den Zugang zu einem mobilen Netzwerk zu jeder Zeit und an jedem Ort. Hier gilt jedoch ebenso wie bei der mobilen Erreichbarkeit, dass eine adäquate mobile Netzabdeckung vorhanden ist und der Nutzer den Zugang initiieren muss [Gabriel et al. 2007].

Für das Handwerk gilt in Bezug auf die mobile Zugänglichkeit das Gleiche wie für die mobile Erreichbarkeit. Informationen darüber, welcher Techniker die letzte Wartung einer Anlage durchgeführt und welches Material er verwendet hat, können vor Ort und sofort zugänglich gemacht werden.

**Mobile Lokalisierung** bedeutet, dass ein Nutzer aufgrund seines mobilen Endgeräts geortet werden kann. Das ist die Eigenschaft von Mobile Commerce, die sich am deutlichsten von Electronic Commerce unterscheidet und die ortsspezifische Mehrwertdienste möglich macht. Der Aufenthaltsort einer Person kann durch ein mobiles Endgerät exakt auf den geografischen Längen- und Breitengrad bestimmt werden [Gabriel et al. 2007].

Die mobile Lokalisierung bietet dem Handwerk eine weitere wesentliche Verbesserung. So kann beispielsweise ohne Kontaktaufnahme der Aufenthaltsort aller Servicetechniker in kürzester Zeit bestimmt werden und gezielt der sich räumlich am günstigsten befindende Kollege kontaktiert werden.

Für die Authentifizierung des Nutzers werden bei mobilen Endgeräten größtenteils Chipkarten verwendet. Die Karten werden in die Geräte gesteckt. Sie enthalten die zur Identifizierung einer Person notwendigen Daten. Damit besteht die Möglichkeit, die Identität eines Benutzers vom mobilen Endgerät zu entkoppeln. Das heißt, **mobile Identität** kann unabhängig von einem Gerät sein. Es ist aber auch denkbar, beispielsweise durch die Nutzung eines Fingerprintsensors die mobile Identifizierung an das Gerät zu binden [Gabriel et al. 2007].

Ein Vorteil der mobilen Identität für das Handwerk besteht darin, dass z. B. durch das mobile Anmelden auf einer Baustelle mit einer Chipkarte oder einem Fingerabdruck sofort und eindeutig dokumentiert ist, wer vor Ort die Leistungen erbringt. Es handelt sich allerdings auch hier - ähnlich der mobilen Lokalisierung - aus Gründen des Datenschutzes und der denkbaren Mitarbeiterüberwachung um ein sensibles Thema. Hier gilt es, den Argumenten des Datenschutzes gerecht zu werden und dem Vorwurf der Überwachung zu entgegnen.

Im Mobile Commerce wird folglich das Raum-Zeit-Kontinuum durch die Kombination von mobiler Erreichbarkeit und mobiler Zugänglichkeit erweitert, während das traditionelle Verständnis von Personalisierung durch das Kombinieren von mobiler Lokalisierung und mobiler Identifizierung ergänzt wird [Gabriel et al. 2007].

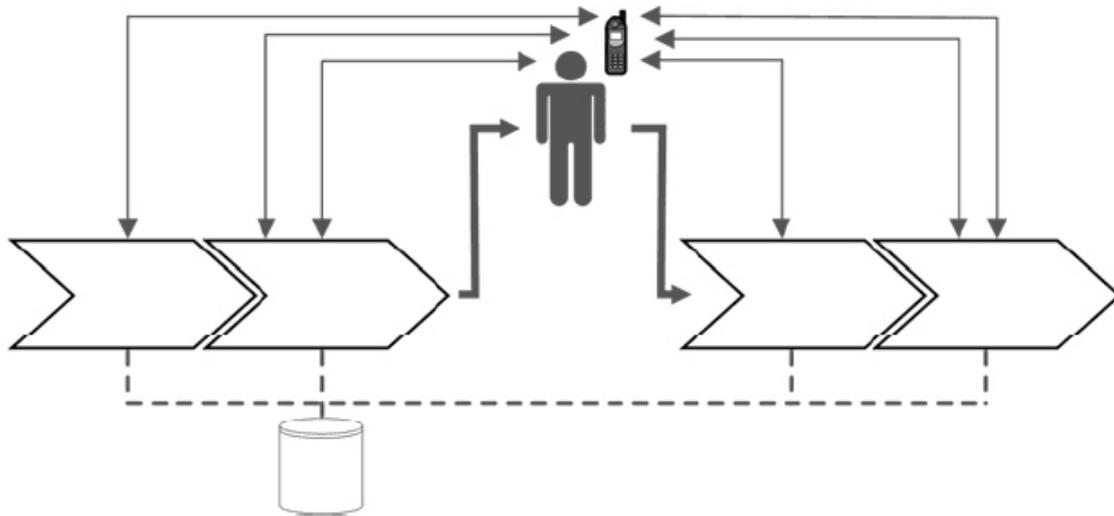


Abbildung 3: Mobiler Arbeitsplatz gestern: Der Mitarbeiter ist nicht in die Prozesskette integriert [Khodawandi et al. 2003]

Bei der Gestaltung der Arbeitsplätze kann der mobile Geschäftsverkehr dem Handwerk einen erheblichen Effektivitätsgewinn bieten. Das ist vor allem darauf zurückzuführen, dass wie oben dargestellt im Handwerk traditionell physisch mobile Arbeitsplätze vorhanden sind, die jedoch nur mittelbar in den Arbeitsprozess integriert sind (siehe Abb. 3). Die zuvor dargestellten Eigenschaften mobiler Lösungen bieten die Möglichkeit, diese physisch mobilen Arbeitsplätze bezogen auf die inner- und zwischenbetrieblichen Prozesse vollständig zu mobilisieren (siehe Abb. 4). Unter mobilen Arbeitsplätzen im erweiterten Sinn werden somit äußerst heterogene Tätigkeitsprofile verstanden, die durch den bisherigen stationären IT-Einsatz nicht ausreichend unterstützt werden konnten. Diese mobilen Arbeitsplätze sind folgenden Kategorien zugeordnet:

- Mitarbeiter mit Fachfunktionen, die auf dem Betriebsgelände mobil sind,
- Mitarbeiter mit Fachfunktionen, die außerhalb des Betriebsgeländes mobil sind,
- Mitarbeiter mit Fach- und Führungsfunktionen, deren operatives Geschäft mobil durchgeführt wird,
- Entscheidungsträger [Khodawandi et al. 2003]

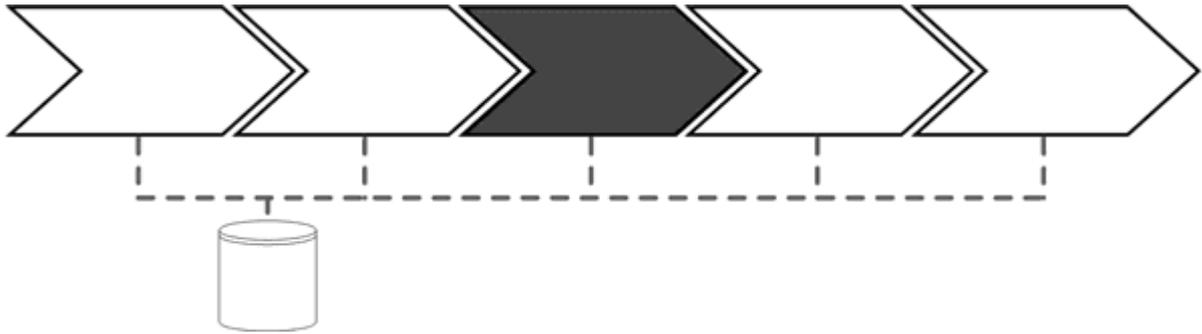


Abbildung 4: Mobiler Arbeitsplatz heute: Die Technologie ermöglicht den vollen Zugriff auf gemeinsame Daten bzw. auf Branchensoftware (ERP-System) [Khodawandi et al. 2003]

Diese Kategorien potenziell mobilisierbarer Arbeitsplätze finden sich alle in typischen Handwerksbetrieben wieder. Die diesen Arbeitsplätzen zugeordneten Mitarbeiter lassen sich gemäß dem Grad der Nutzung von Informationen in folgende Stufen einordnen [Scherz 2008]:

- Meldungsempfang
- Nachrichtenaustausch
- Formularbearbeitung
- Wissensabfrage
- »Power User«.

Die Anforderungen an die mobile Kompetenz der Mitarbeiter im Handwerksbetrieb nehmen mit jeder Stufe zu. Während beim bloßen Empfang von Meldungen und beim Nachrichtenaustausch Basiskenntnisse ausreichen, die bei praktisch allen Prozessbeteiligten im Handwerksbetrieb vorliegen dürften, sind bei der Formularbearbeitung weiterführende Kenntnisse gefordert. Komplexe Wissensabfragen erfordern Kenntnisse, die spezielle Erfahrungen in der Nutzung von Wissensdatenbanken voraussetzen. In der Gruppe »Power User« sind unterschiedliche Nutzergruppen zusammengefasst, die alle übrigen Stufen nutzen. Neben IT-Fachleuten gehört ihr die Unternehmensführung, der Projektleiter auf der Baustelle und der Gruppenleiter im Service(Wartungs)-Einsatz an.

## 5. Mobilisierung von Geschäftsprozessen innerhalb der Wertschöpfungskette

Nachdem in den vorangehenden Kapiteln die Grundlagen und Voraussetzungen für die Einführung mobiler Services in Handwerksbetrieben dargestellt sind sowie das Potenzial für das Handwerk aufgezeigt wurde, folgt in diesem Kapitel die Erläuterung des Vorgehens bei der Mobilisierung von Geschäftsprozessen innerhalb der Wertschöpfungskette der Handwerksbetriebe.

### 5.1 Identifikation der Nutzenpotenziale mobiler Services

Die Umstellung auf mobile Geschäftsprozesse bedeutet nach Basole (2004) für das Handwerksunternehmen konkret, dass »seine Geschäftsprozesse mobilisiert werden und dadurch von den Charakteristika der Mobilität (Ubiquität, Erreichbarkeit, Lokalisierbarkeit, Verfügbarkeit und Personalisierung) profitieren können. Ein

Geschäftsprozess gilt hierbei als mobilisiert oder mobil, wenn ein Element oder Akteur des Prozesses zeitweise mobil, also nicht stationär, ist und dennoch eine Kommunikationsverbindung an den Geschäftsprozess vorhanden ist« [Basole 2004].

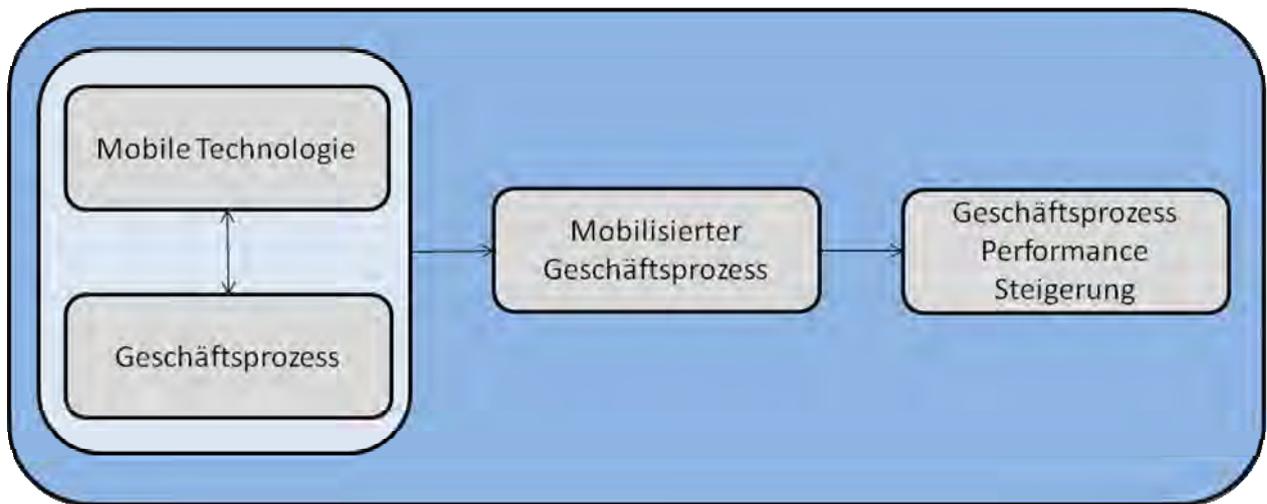


Abbildung 5: Mobile Geschäftsprozesse [Heiden & Valiente 2002]

Wie bereits aus den vorangegangenen Kapiteln ersichtlich, ist dies jedoch kein Zweck an sich, vielmehr sollen die mobilen Informations- und Kommunikationstechnologien den Geschäftsprozess im Handwerksbetrieb verändern und verbessern, indem sie zur mobilen Integration und Verzahnung unterschiedlicher Wertschöpfungsketten oder unternehmensübergreifender Geschäftsprozesse und zum mobilen Management von Geschäftsbeziehungen führen [Webagency 2008]. Die Umstellung der Geschäftsprozesse hat nach Heck zum Ziel, Effekte wie Kosteneinsparungen, erhöhte Flexibilität, permanenten Zugriff auf Unternehmensdaten und ständige Kommunikationsfähigkeit zu realisieren. Mit anderen Worten soll durch die Integration mobiler Dienste und mobiler Technologien in die Geschäftsprozesse von Handwerksunternehmen deren Wettbewerbsfähigkeit erhöht werden (siehe Abb. 5) [Heck 2004]. Nach Kalakota und Robinson soll die Integration mobiler Dienste allerdings »nicht nur vorhandene Geschäftsprozesse optimieren, sondern auch gänzlich neue Märkte erobern oder schaffen« [Kalakota & Robinson 2001]. Im vorliegenden Vorhaben MAREMBA bezieht sich dies auf die Erschließung des Marktpotenzials durch die Durchführung von Aufträgen auf Großbaustellen.

In der konkreten Umsetzung lassen sich nach Basole die folgenden Nutzenpotenziale erschließen (siehe Abb. 6) [Basole 2005]:

- Zugang
- Kostenersparnis
- Genauigkeit
- Produktivität
- Reaktionsgeschwindigkeit
- Kontrolle.

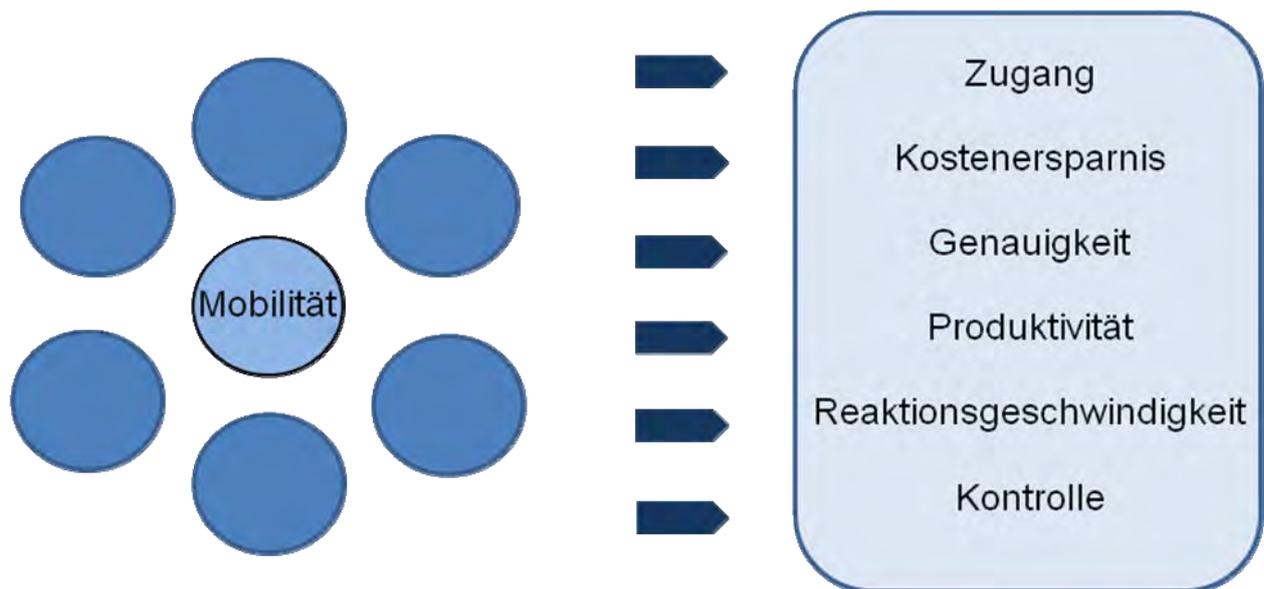


Abbildung 6: Nutzungsvorteile durch eine Mobilisierung (Eigene Darstellung in Anlehnung an [Basole 2005])

### Zugang

Für Handwerksbetriebe dürfte der durch mobile Services erweiterte Zugang, d. h. die Möglichkeit, von jedem Ort aus auf unternehmenskritische Daten und Informationen zugreifen zu können [Teichmann & Lehner 2002], das bekannteste und offensichtlichste Nutzenpotenzial von Mobile Business darstellen. Die Außendienstmitarbeiter, wie z. B. Servicetechniker, haben durch mobile Informations- und Kommunikationstechnologien beim Kunden vor Ort Zugang zu den aktuellen Bestelldaten und können Änderungen an Bestellungen und Aufträgen vornehmen. So können Angebote direkt geändert oder angenommen werden, während der Kunde in seiner vertrauten Umgebung bleibt. Darüber hinaus kann sich z. B. ein Servicetechniker in Echtzeit die Historie von Anlagedaten anzeigen lassen und sich über Änderungen bei den letzten Besuchen informieren und, wenn erforderlich, sofort in Kontakt mit dem entsprechendem Monteur treten, der die Änderungen vorgenommen hatte. Eine Anlageübersicht ermöglicht es einem Techniker darüber hinaus, schon vor der Anfahrt, zu prüfen welche Bauteile und Baugruppen in der Anlage verbaut sind.

Die Beispiele zeigen, dass in letzter Konsequenz der gesamte Außendienst gestärkt und flexibilisiert wird, da mehr Aufgaben aus dem Innendienst von mobilen Außendienstmitarbeitern übernommen werden können [Heck 2004]. Allerdings dürfte die subjektive Einschätzung der Außendienstmitarbeiter diesen Sachverhalt eher als zusätzliche Belastung wahrnehmen, da sich ihr Aufgabenumfang, z. B. durch unmittelbare Rechnungsstellung, erweitern kann.

### Kostenersparnis

Aus der Umstellung auf mobile Geschäftsprozesse kann eine Kostenersparnis entstehen, wenn aus einer redundanten Nutzung stationärer (Arbeitsplatz)-Rechner und mobil nutzbarer Rechner (Laptop) komplett auf mobile Endgeräte umgestellt wird. Neben den reinen Gerätekosten können sich Arbeits- sowie Wege- und Reisekosten reduzieren, wenn Rückfahrten zur Werkstatt oder Filiale nicht mehr erforderlich sind, um spezifische Daten abzurufen.

## **Genauigkeit**

Durch die Eingabe von Daten in mobile Endgeräte vor Ort vermindert sich gegenüber der Verarbeitung von Daten über Papier die Gefahr von Übertragungsfehlern. Eine - zumindest potenziell denkbare - Möglichkeit der Synchronisation über die mobilen Netze erlaubt es nach Steimer, Maier und Spinner Daten schnell und unkompliziert zentral zusammenzuführen und so schneller ein genaueres Bild der Situation zu bekommen [Steimer et al. 2001]. In der Praxis gestaltet sich die Synchronisation allerdings in vielen Fällen ausgesprochen komplex und fehlerbehaftet. Sofern sie gelingt, können nach Wichmann und Stiehler Redundanzen in der Datenhaltung vermieden und Dokumentationen effizienter erstellt werden [Wichman & Stiehler 2004]. Letzteres stellt ohnehin in vielen Handwerksbetrieben ein Manko dar, wird von Auftraggebern aber zusehends mit Nachdruck gefordert und erweist sich bei Reklamationen als Grundvoraussetzung für das Durchsetzen der eigenen Position.

## **Produktivität**

Für viele Handwerksbetriebe dürfte ein schnellerer Zugriff auf projektrelevante Daten von jedem Ort aus zu einer gesteigerten Produktivität führen. Hiervon sollte neben dem Außendienst auch die Verwaltung profitieren. So stellen Wichmann und Stiehler heraus, dass lokale Standortvorteile bei der Arbeit genutzt werden können, während mit Daten aus der Unternehmenszentrale gearbeitet wird. Bei einem konsequenten Einsatz mobiler Dienste lässt sich die Produktivität aller Prozesse, die auf die Bereitstellung, Verarbeitung und Übertragung von Informationen angewiesen sind, steigern [Wichman & Stiehler 2004].

## **Reaktionsgeschwindigkeit**

Nach Pflug (2002) bieten mobile Geschäftsprozesse nicht nur eine bessere, überall verfügbare Entscheidungsbasis, sondern vor allem auch die Möglichkeit zur schnelleren Reaktion auf Ereignisse und Opportunitäten. Von der Verwaltung können die zusammengeführten Daten an die Monteure und Servicetechniker unabhängig von ihrem Aufenthaltsort weitergeleitet werden, so dass ihnen diese vor Ort für die Entscheidungsfindung zur Verfügung stehen [Pflug 2002]. So können entweder drohende Schäden wie Umsatzausfälle schneller entdeckt und ggf. durch eine Reaktion abgewendet werden [Steimer et al. 2001] oder wird im Rahmen einer elektronischen Vergabe Zeit für überprüfende Kalkulationen gewonnen.

## **Kontrolle**

Als ein nachgeordneter Bereich erhält das Controlling zuverlässigere und zeitnähere Unternehmensdaten durch einen ortunabhängigen, schnelleren und genaueren Informationszugriff. Sofern die Integration mobiler Dienste technisch und organisatorisch gelingt und sie genutzt werden, können Ressourcen und Prozesse besser gesteuert und überwacht werden. In vielen Fällen dürfte in Handwerksbetrieben erst das Vorliegen dieser Daten bzw. der erstmalige Aufbau einer Datenbasis ein Controlling im engeren Sinne überhaupt erst ermöglichen.

Je nach Umfang der Integration mobiler Services - z. B. bei Einsatz mobiler Fahrzeugortung und mobiler Arbeitszeiterfassung - sind die Mitarbeiter auch außer Haus lokalisier- und erreichbar [Basole 2005]. Die Geschäftsleitung erhält durch den permanenten Zugriff die Informationen, um die Mitarbeiter besser koordinieren zu können, wodurch Leer- oder Wartezeiten vermindert werden.



Abbildung 7: Mobile Business Charakteristika zu Geschäftsprozessverbesserung (eigene Darstellung in Anlehnung an [Basole 2005])

Wie in Abb. 7 dargestellt, erhöhen die aufgezeigten Mobile Business Charakteristika die Effektivität, Effizienz und den Komfort von mobilisierten Geschäftsprozessen und führen damit zu einer verbesserten Wertschöpfungskette.

## 5.2 Phasen der Integration mobiler Geschäftsprozesse

Nach Basole lassen sich vier Stufen der Integration mobiler Geschäftsprozesse in Unternehmen unterscheiden [Basole 2005]:

- Mobilisierung
- Optimierung
- Redesign
- Innovation.

### Mobilisierung

Von dieser Phase sind bestehende Geschäftsprozesse betroffen, indem vorhandene Datenquellen und Informationen über mobile Endgeräte zugänglich gemacht werden. Dadurch können die Mitarbeiter ortsunabhängig auf betriebs- bzw. projektrelevante Daten zugreifen, wodurch Zugangskosten vermindert werden. Neben der Geschwindigkeit nimmt auch der Komfort zu, im Endeffekt ergibt sich eine höhere Produktivität der jeweiligen Geschäftsprozesse.

### Optimierung

In der zweiten Phase wird in die bestehenden Prozesse eingegriffen, indem beispielsweise die Lokalisierbarkeit und die Personalisierung einbezogen werden. Über die Optimierung der Arbeitsabläufe und Fahrtwege der im Außendienst tätigen Monteure und Servicetechniker können weitere Produktivitätssteigerungen erreicht werden. Zusätzlich kann die Information der Kunden und der Informationsbestand über die Kunden im Rahmen mobiler Customer Relationship Management-Aktivitäten verbessert werden [Vicenti 2002].

## Redesign

In der dritten Phase kommt es über die Anpassung einzelner Geschäftsprozesse hinaus zu einer Neugestaltung kompletter Prozessketten, d. h. des Betriebsablaufs. So können Außendienstmitarbeiter direkt online mit der Fakturierung kommunizieren. Sofern kein Fahrzeugflottenmanagement vorhanden war, kann dieses im Rahmen dieser Phase aufgebaut werden. Wenn der Notdienst aufgrund der fehlenden Medienbruchfreiheit über Zwischenstationen organisiert war, kann eine direkte Anbindung der Notdienst-Techniker an die Leitzentrale unter Umgehung der Verwaltung erfolgen.

## Innovation

In der letzten Phase werden die mobilen Dienste selbst zum Gegenstand der Wertschöpfungskette im Handwerksunternehmen. Dies bietet sich beispielsweise für Betriebe an, die das Geschäftsfeld des Facility Managements übernehmen wollen. Hier können die Betreiber der Gebäude als Zusatzservice die Zustandsinformationen der Immobilien über mobile Dienste abrufen.

### 5.3 Zweck der Nutzung mobil abgerufener Daten

Neben dem Grad der Integration mobiler Dienste in das Handwerksunternehmen, stellt sich auch die Frage, für welche Zwecke die mobil abgerufenen Daten im Betrieb zum Einsatz kommen. Wie in Abbildung 8 dargestellt können nach Simonitsch die genutzten Daten zur

- Information
- Kommunikation
- Transaktionsunterstützung

Verwendung finden [Simonitsch 2003].

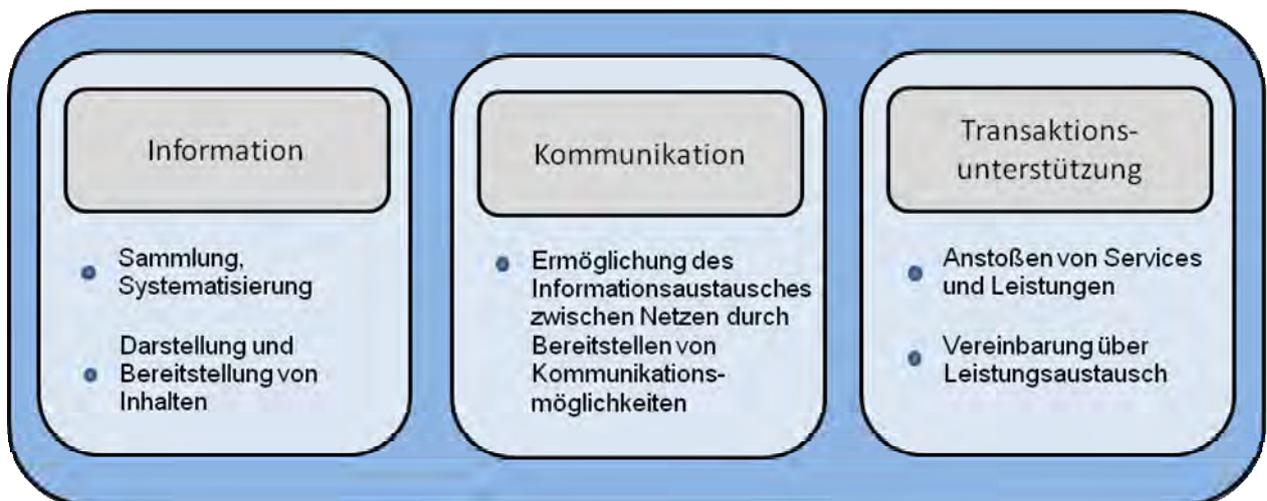


Abbildung 8: Klassifizierung von Mobile Business Anwendungen [Simonitsch 2003]

Wenn sie ausschließlich in Informationssystemen eingesetzt sind, werden die Daten zentral verwaltet, während der Zugriff dezentral und mobil erfolgt. Hierunter fallen:

- statische Inhalte wie digitalisiertes Kartenmaterial,

- dynamische Inhalte wie Wetterinformationen, die auf der Baustelle von Bedeutung sein können, aber auch Kundeninformationen wie Bonitätseinschätzungen, Kundenkontakt- und Beauftragungsdokumentationen für den Außendienstbesuch.

Wenn die Daten für Kommunikationszwecke verwendet werden, steht der Austausch zwischen Nutzern bzw. Mitarbeitern untereinander bzw. mit Lieferanten und Kunden im Mittelpunkt. Neben mobile E-Mail und SMS ist hierbei in Handwerksbetrieben an Mobile Instant Messaging oder die Kommunikation über eine Kollaborationsplattform zu denken.

Bei der Transaktionsunterstützung werden mobile Dienste unmittelbar in den in einen Prozess eingebundenen Leistungsaustausch, z. B. zwischen dem Handwerksbetrieb als Auftragnehmer und einem Bauherrn oder Kunden integriert. Solche Transaktionen umfassen innerhalb des Computer Aided Selling (CAS) die Unterzeichnung von Verträgen mit digitaler Signatur sowie mobile Payment, das beim Bezahlen mit Kredit- oder EC-Karte und mobilen Kartenlesegeräten beginnt und bis zum Micro- und Macropayment mittels Mobiltelefonen reicht.

#### **5.4 Ausprägungen mobiler Business-Lösungen**

Sofern in den Handwerksbetrieben die Geschäftsprozesse identifiziert sind, in denen mobile Dienste zum Einsatz kommen können, und die Form der Datennutzung abgegrenzt ist, stellt sich für die Unternehmensleitung die Frage, ob auf standardisierte oder spezifisch entwickelte Dienste zurückgegriffen wird. Nach Deloitte (2003) lassen sich die mobilen Lösungen nach dem Grad ihrer Anpassung an die Gegebenheiten in den Unternehmen unterscheiden:

- Out-of-the-Box-Applikationen
- Angepasste Lösungen
- Individuelle Applikationen [Deloitte 2003].

Im Unterschied zu den Out-of-the-Box-Lösungen die quasi von der Stange gekauft werden, hier sind in Handwerksbetrieben beispielsweise mobile E-Mail-Angebote denkbar, werden angepasste Lösungen aus Standardangeboten auf die spezifischen Anforderungen im Betrieb zugeschnitten. Darunter kann ein Content Management System verstanden werden, das von einem Softwarehaus betriebsspezifisch als mobil nutzbares Intranet programmiert wird. Allerdings zählen hierzu auch mobile Fahrzeugortungs- oder Zeiterfassungssysteme, deren Schnittstellen so anzupassen sind, dass die mit ihnen erfassten Daten in eine spezifische ERP-Software übernommen werden können. Im Regelfall werden auch die ERP- oder betriebswirtschaftlichen Branchensoftwares selbst der Lösung zugerechnet, da diese von Systemdienstleistern vor Ort an die in größeren Handwerksbetrieben spezifischen betrieblichen Abläufe anzupassen sind. Eigenständige individuelle Applikationen spielen im Handwerk eine untergeordnete Rolle, da sie aufgrund der hohen Kosten nur in Ausnahmefällen rentabel einsetzbar sind.

## 5.5 Operationalisierung der Integration mobiler Dienste

Die Integration mobiler Dienste in die Organisationsstruktur von Handwerksbetrieben erfordert ein grundsätzliches Umdenken und die Änderung von Abläufen und Verhaltensmustern:

Bereits die Nutzung mobiler Endgeräte (Mobiltelefone bzw. Smartphones) zur Kommunikation führt zu einer permanenten Erreichbarkeit der Mitarbeiter. Dies führt in vielen Fällen zu Widerstand in der Belegschaft. Solchen Fällen ist durch eine strukturierte Einführung und ggf. zeitlich eingegrenzte Nutzung vorzubeugen. Flankierend können Weiterbildungen angeboten und finanzielle Anreize gesetzt werden. Grundsätzlich ist einem etwaigen Abwehrverhalten besonders umfassend vorzubeugen, da Mitarbeiter befürchten können, dass in ihr Privatleben eingegriffen wird.

Letzteres gewinnt an Bedeutung, wenn zusätzlich zu Kommunikationszwecken weitere Funktionalitäten hinzukommen, wie mobile Fahrzeugortung zur Routenoptimierung und mobile Arbeitszeiterfassung zur Verbesserung der Fakturierung und des Controllings.

Durch das Abrufen von Informationen ergibt sich in einer weiteren Stufe eine Flexibilisierung der Arbeitsprozesse. Tätigkeiten, die bislang nur im Büro ausgeführt werden konnten, können auf die Baustelle oder den Wartungsort übertragen werden. Die betroffenen Mitarbeiter (Monteure, Servicetechniker) sind auf diese Änderungen vorzubereiten und zu schulen.

Insgesamt gesehen sind für eine Erhöhung der Akzeptanz bei den Mitarbeitern die geänderten Strukturen und Arbeitsabläufe offen zu legen. Kontrollfunktionen bei der Einführung mobiler Dienste in Handwerksbetrieben sollten nicht im Vordergrund stehen. Vielmehr ist die Zeitersparnis, Verbesserung der Arbeitsqualität und Erhöhung des Arbeitskomforts (z. B. durch Wegfall von Fahrtzeiten) herauszustellen. Größere Handwerksbetriebe müssen bei der Einführung mobiler Dienste die gegebenenfalls bestehenden Betriebsräte einbeziehen.

Darüber hinaus kommt der Beachtung des Datenschutzes besondere Bedeutung zu. Das betrifft einerseits die Sicherung kunden- und unternehmenskritischer Daten vor fremdem Zugriff, aber auch personenspezifische Daten der Mitarbeiter, die weder innerhalb des Unternehmens noch gegenüber Dritten offen gelegt werden dürfen.

Aufgrund der Komplexität der Einführung mobiler Dienste werden im Folgenden Handreichungen für die Identifizierung der Teile der Wertschöpfungskette gegeben, in denen ein konkreter Nutzen für die Integration mobiler Services vorliegt. Um das Potenzial mobiler Dienste nutzen zu können, bieten die folgenden Fragestellungen nach Schauch und Großmann in kleineren Handwerksbetrieben eine konkrete Hilfestellung für die Unternehmensleitung, die jeweils für die betroffenen Geschäftsprozesse beantwortet werden sollten [Schauch & Großmann 2005]:

- Welche neuen Abläufe dienen der Nutzung mobilen Potenzials?
  - Welche Prozesse müssen neu aufgebaut werden?
  - Welche Funktionen sind neu zu schaffen?
- Wie kann mobiles Potenzial in neuen und geänderten Abläufen bzw. in Abläufen, die sich dann als überflüssig erweisen, gefunden werden?
  - Welche neuen Funktionen bringen dem Handwerksbetrieb grundsätzlich Vorteile?

- Kann die Verfügbarkeit von Mitarbeitern erhöht werden (z. B. durch Reduzierung von Wegezeiten)?
- Welche Software ist neu anzuschaffen (da entweder keine Branchensoftware im Einsatz ist oder nur sehr eingeschränkt)?
- Wie können die Anforderungen an die Anwendergruppe (besteht i. d. R. aus 1 – 2 Personen) identifiziert werden?
- Wie kann die Akzeptanz bei den Anwendern vorab beurteilt werden?
  - Wiegen die Vorteile die Nachteile in Folge der Einführung mobiler Dienste auf? (Neben wirtschaftlichen Aspekten spielt hier auch die Bedienerfreundlichkeit eine entscheidende Rolle).

In größeren Handwerksbetrieben, die sich in unterschiedliche Abteilungen untergliedern, mehrere Betriebe oder Betriebsstätten aufweisen oder verstärkt in Netzwerken tätig sind, gibt es andere Fragestellungen:

- Wie kann mobiles Potenzial in bereits existierenden Abläufen entdeckt werden?
  - Welche existierenden Funktionen bzw. Prozesse können anders realisiert werden?
  - Welche existierenden Funktionen können entfallen (z. B. statt Eingabe der Vertragsdaten in der Verwaltung durch den Servicetechniker)?
- Wie kann mobiles Potenzial in neuen und geänderten Abläufen bzw. in Abläufen, die sich dann als überflüssig erweisen, gefunden werden?
  - Welche neuen Funktionen bringen dem Handwerksbetrieb grundsätzlich Vorteile?
  - Kann die Verfügbarkeit von Mitarbeitern erhöht werden (z. B. durch Reduzierung von Wegezeiten)?
- Wie kann die erforderliche Benutzbarkeit bereits während der Analyse identifiziert und festgelegt werden?
  - Kann die Benutzbarkeit bzw. der Bedienungskomfort (Usability) der Hardware und Software durch mobile Dienste verbessert werden?
- Wie können Auswirkungen auf die Architektur der bestehenden Software abgeschätzt werden?
- Kann die Sicherheit der Informationsübertragung und Kommunikation verbessert werden (z. B. Ersatz eines bestehenden Funkverkehrs)?
- Wie können die Anforderungen an die Anwendergruppe identifiziert werden?
- Wie kann die Akzeptanz bei den Anwendern (Geschäftsführer, Projektleiter, Obermonteur, Monteur, Gruppenleiter, Servicetechniker, Techniker, Bereitschaftsmonteur) vorab beurteilt werden?
  - Wiegen die Vorteile die Nachteile in Folge der Einführung mobiler Dienste auf? (Wirtschaftliche Anforderungen sind wichtiger denn je; da mobile Endgeräte i.d.R. teurer sind als vergleichbare nichtmobile Geräte, sofern sie nicht ohnehin redundant vorgehalten werden).

Um diese Fragekomplexe sachgerecht zu behandeln, kommen Prozessmodellierungstechniken zum Einsatz, wie sie im Vorhaben MAREMBA im Arbeitspaket 1 Anwendung finden. Als Grundvoraussetzung für die Abschätzung dieser Fragestellungen sind die Prozesse im Handwerksbetrieb und in den Lieferanten- und Kundenbeziehungen über die gesamte Wertschöpfungskette festzustellen. Die erarbeiteten Prozesse werden bezüglich ihres Mobilisierungspotenzials beurteilt.

Bei den in Frage kommenden Prozessen stehen diejenigen im Vordergrund, die das größte Potenzial bei ihrer Loslösung von der Ortsabhängigkeit besitzen. Zusätzlich ist es wichtig, dass der Prozess neben einer grundsätzlichen Informationsabhängigkeit durch eine Dringlichkeit der Informationen und ihre Einbindung in den Kontext gekennzeichnet ist [Scherz 2008].

Der Aufwand, der für die Mobilisierung eines Prozesses getrieben werden kann, ist dabei davon abhängig, wie insbesondere die Dringlichkeit der Informationsbeschaffung bewertet wird, was dann zu besonders hohen Werten führt, wenn es zu Prozessunterbrechungen kommt. Diese Werte sind bei Prozessen mit hoher Koordinationsanforderung beträchtlich, wenn es gelingt, die aufwändige persönliche Kommunikation und Koordination zu ersetzen. Letzteres ist insbesondere dann der Fall, wenn es nicht möglich ist, Prozesse zu standardisieren, weil sich die Rahmenbedingungen fortlaufend ändern. In den Prozessen im Handwerk ist dies grundsätzlich auf Großbaustellen der Fall, wenn eine Vielzahl Beteiligter für neue, nicht vorhersehbare Rahmenbedingungen sorgt. Durch die große Anzahl der Beteiligten steigt auch die Reichweite des Prozesses, die eine Ausdehnung der Zahl der Schnittstellen mit sich bringt.

## **6. Konzepte für die Einführung mobiler Services**

In den vorausgegangenen Kapiteln wurde neben einer allgemeinen Betrachtung Mobiler Endgeräte das Potenzial der Einführung mobiler Services im Handwerkssektor sowie die dadurch sich ergebende Veränderung der Wertschöpfungskette betrachtet. Dieses Kapitel widmet sich nun der Darstellung ausgewählter Konzepte sowie ihrer tatsächliche Umsetzung im Handwerk.

### **Virtuelle Kooperationsnetzwerke und integrierte Baulogistik**

Im Rahmen der High-Tech-Offensive Bayern wurde das Projekt »Virtuelle Kooperationsnetzwerke und integrierte Baulogistik (VIKOP/BAULOG)« von November 2001 bis März 2005 durchgeführt. Dabei wurde im Jahr 2004 das mobile Endgerät SkeyePad zur Verbesserung des Kundenservices und zur Optimierung des firmeninternen Kommunikationsflusses eingesetzt [Globe-PM 2008], [ZDH 2008]. Das SkeyePad ist ein kleiner mobiler Computer, der mit einem Touchscreen ohne Tastatur ausgestattet ist. Im Rahmen des Projekts wurden Monteure mit diesem Gerät ausgestattet und damit in die Lage versetzt, mobil mit der Firmenzentrale zu kommunizieren. Sie konnten die aktuellen Wartungseinsätze sowie Störungsmeldungen mit dem Gerät abrufen und vor Ort die geleisteten Stunden erfassen sowie den Auftrag dokumentieren. Diese Daten wiederum konnten in der Zentrale abgerufen und zur Rechnungslegung weiterverwendet werden.

Die Lösung hat sich in der Praxis nicht durchgesetzt, da das mobile Endgerät die Anforderungen aus Sicht der Bedienerfreundlichkeit nicht erfüllt hat.

### **Mobiles Bautagebuch**

Das Mobile Bautagebuch wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des Projekts »luK-System-Bau« von Juni 2002 bis Mai 2005 gefördert [B&T 2008]. Es handelt sich um eine Online-Applikation für einen PDA. Als Grundidee sollten die Mitarbeiter auf der Baustelle durch den Einsatz von kleinen mobilen Endgeräten in den Informationskreislauf des Betriebs einbezogen werden. Auf einem Internetportal

werden sowohl die auf der Baustelle erfassten Daten, als auch die erforderlichen Informationen aus dem Unternehmen direkt gespeichert. Folgende Informationen werden ausgetauscht [Bautagebuch 2008]:

- Leistungsbeschreibung des Bauvorhabens
- Material- und Zeitvorgaben je Position
- Informationen zum Wetter
- Materialeingänge auf der Baustelle
- Mitarbeiterzeiterfassung
- Erfassung der erbrachten Leistungen (Aufmaße zu den einzelnen Leistungen)
- Erfassung von Behinderungen auf der Baustelle
- Erfassung von Abweichungen zur eigentlichen Leistungsbeschreibung (Nachträge und Änderungen).

Ein Praxiseinsatz im Handwerk kann nicht festgestellt werden.

### **Condat**

Die Condat AG bietet ein Produkt für das mobile Servicemanagement im Entstörungsdienst an. Die Servicetechniker vor Ort können die Aufträge direkt auf ihren mobilen Endgeräten empfangen und alle notwendigen Informationen abrufen sowie nach Erledigung des Auftrags eine Rückmeldung an die Zentrale geben. Für die Erstellung der Rückmeldung oder von Protokollen sind vordefinierte Formulare vorhanden. Dabei bietet die mobile Anwendung folgende Funktionen für den Techniker:

- Bei der Feststellung weiterer Schäden neue Aufträge anlegen
- Auf einem mobilen Drucker einen Leistungsnachweis für den Kunden ausdrucken
- Mit einer Unterschrift auf dem Touchscreen des Endgerätes die Bestätigung des Kunden einholen
- Material, Anlagen oder Füllstände mit Barcodescannern oder RFID-Technologie identifizieren
- Digitale Fotos vom Schaden oder der Umgebung aufnehmen und als Anhang zur Rückmeldung an die Zentral senden
- Arbeitszeit und Fahrtenbuchdaten erfassen
- Auftrag und deren geplante Bearbeitungszeit in den lokalen Kalender übernehmen
- Direkt aus der Anzeige von Telefonnummern per Klick Anrufe auslösen [Schulz & Wassiltschenko 2005].

Mögliche mobile Endgeräte für diese Lösung sind Smartphones, PDA, Industriehandhelds oder Laptops [Condat 2008].

Eine Verbreitung dieser Lösung im Handwerk ist nicht nachweisbar.

### **Conject**

Für den Bereich der Gebäudewartung und -instandsetzung bietet die Firma conject eine Lösung mit mobilen Endgeräten an. Die Servicetechniker vor Ort erhalten von der Störungsannahmestelle die Aufträge auf ihren PDA, inklusive aller notwendigen technischen Daten. Nach der Auftragsdurchführung geht eine Meldung an die Zentrale, die in eine Datenbank eingetragen wird. Die Rechnung sowie Wartungs- und

Montagebelege können vom PDA automatisch erstellt und dem Kunden online zugesandt werden [Feldes 2007].

Eine Übertragung dieser für das Facility Management entwickelten Lösung auf das Handwerk ist nicht bekannt.

### **Midcom**

Die Firma Midcom bietet eine Mobile Service-Lösung zur mobilen Auftragsverwaltung mit einem PDA oder BlackBerry. Die Servicetechniker oder Monteure vor Ort können über die mobilen Endgeräte die Aufträge abrufen. Erfasst werden können mit dem mobilen Endgerät die Arbeitszeiten, der Materialverbrauch sowie der Tätigkeitsbericht zur Auftragsdurchführung. Hierbei werden anlagenspezifische Checklisten ausgefüllt und in die Historie der Anlage aufgenommen.

Folgende Funktionen bietet das System:

- Auftragsdisposition
- Arbeitszeiterfassung
- Auftragsstatus aktuell und transparent im Web
- Schnelle und unkomplizierte Projekt-, Auftrag- und Mitarbeiterverwaltung
- Direkte Bearbeitung und Ausdruck der Rechnungen durch die Zentrale
- Mandantenfähigkeit
- Projektverwaltung inclusive Mitarbeiterverwaltung
- Auftragsverwaltung inclusive Mitarbeiter- und Auftragsstatus
- Kundenverwaltung
- Versand von E-Mails mit Eintrag in die zentrale Kontakthistorie
- Termineinsicht und Möglichkeit diese in den Organizer des mobilen Endgeräts zu übertragen
- Übersicht über anstehende Kontaktrücksprachen
- Artikel aus dem Fahrzeug, dem »rollenden Lager«, direkt als Verbrauchsmaterial dem Kundenauftrag zuordnen [midcom 2008]

Ein Einsatz dieser Lösung im Handwerk ist nicht feststellbar.

## **7. Für MAREMBA spezifizierte mobile Geschäftsprozesse**

Mit dem FuE-Projekt MAREMBA soll für Netzwerke aus Handwerksbetrieben ein webgestütztes durchgängiges Ressourcenmanagementsystem entwickelt werden, auf das mobil zugegriffen werden kann. Durchgängig bedeutet, dass Daten entlang der kompletten Prozesskette, d. h. von der Ausschreibung durch den Bauherrn mit darauf folgender elektronischer Abgabe eines Angebots und angenommenem Zuschlag für den Auftrag über die Bau-Auftragsabwicklung bis hin zum After-Sales-Bereich (Wartung und Störungsbeseitigung) im System zur Verfügung stehen. Dabei soll durch den mobilen Zugriff auf das Ressourcenmanagementsystem das in den vorangegangenen Kapiteln dargestellte Potenzial mobiler Services für das Handwerk genutzt werden.

Eine Unterteilung des gesamten Bauleistungsprozesses in drei Teilprozesse wird vorgenommen:

- Teilprozess 1 – Vergabe
- Teilprozess 2 – Projektdurchführung
- Teilprozess 3 – After Sales.

Im **Teilprozess 1 - Vergabe** werden die in einer Branchensoftware erstellten Teil-Leistungsverzeichnisse über ein modifiziertes Portal durch ein an der beschränkten öffentlichen Vergabe angelehntes Verfahren an potenzielle Netzwerkpartner ausgeschrieben. Die darauf folgenden Teilangebote werden dann zu einem Gesamtangebot zusammengeführt, welches schließlich elektronisch abgegeben wird. Dabei kommt es zu folgenden Vorgängen:

- Einlesen von Leistungsverzeichnissen
- Aufteilen des Leistungsverzeichnis in Teil-Leistungsverzeichnisse
- Einlesen von Teil-Leistungsverzeichnissen
- Ausfüllen von Teil-Leistungsverzeichnissen
- Zusammenführen der Teil-Leistungsverzeichnisse
- Abgabe von Angeboten.

Diese Tätigkeiten werden stationär verrichtet. Eine Mobilisierung dieser Prozessschritte ist grundsätzlich möglich, derzeit wird dadurch jedoch keine Steigerung der Wertschöpfung erwartet.

Der **Teilprozess 2** bildet die **Projektdurchführung** des im Teilprozess 1 erhaltenen Auftrags durch ein Netzwerk aus Handwerksbetrieben ab. Dabei wird eine Arbeitsgemeinschaft (ARGE) gegründet. Der ARGE-Führer legt den Gesamtprojektraum an. Dieser Gesamtprojektraum bildet das Bauprojekt plangemäß, zeitlich, mengenmäßig und sachlich sowohl in der Branchensoftware (BS) als auch auf der Kollaborationsplattform (KP) ab. Er dient dem Projektmanagement zur Steuerung der gemeinsamen Bauauftragsabwicklung durch den ARGE-Führer und die Netzwerkpartner (NWP). Die Daten aus der Vergabe können in den Gesamtprojektraum eingelesen werden.

Im Teilprozess 2 werden folgende Vorgänge mobilisiert:

- Bestätigen Projektbeginn  
Mit dieser mobil ausführbaren Bestätigung aktiviert der Obermonteur der ARGE den Projektraum und das Bautagebuch auf der Kollaborationsplattform.
- Auftragsabwicklung  
Bei der Projektdurchführung durch ein Netzwerk aus Handwerksbetrieben handelt es sich um einen komplexen Prozess. Mithilfe der Ressourcenplanung wird das Projekt in die verschiedenen Arbeitsaufträge untergliedert, die den jeweiligen Akteuren zugeordnet werden. Folgende Fälle der Auftragsabwicklung bestehen:
  - Auftragsabwicklung durch den ARGE-Führer
  - Auftragsabwicklung durch einen NWP
  - Auftragsabwicklung durch ARGE-Führer mit Abnahme Meilenstein
  - Endabnahme NWP durch ARGE-Führer
  - Endabnahme ARGE-Führer mit Bauherr.

Dabei sind jeweils folgende Schritte mobil:

- Abrufen des Aufmaß

Im Gesamtprojektraum liegen die für die Auftragsdurchführung notwendigen Aufmaße vor. Der mit dem Arbeitsauftrag betraute Obermonteur kann es mobil abrufen und gegebenenfalls auch ausdrucken.

- Mitteilen einer Behinderungsanzeige  
Bei der Auftragsdurchführung kann es zu Abweichungen vom Plan kommen. Bestenfalls hat der ARGE-Führer das nicht zu verantworten. D. h. er kann eine Behinderungsanzeige an den Bauherrn richten. Die Nachricht an den Projektleiter, dass eine Behinderungsanzeige vorgenommen werden kann, wird vom Obermonteur mobil erstellt oder angestoßen.
- Mitteilen Leistung erbracht  
Im Prozess ist vorgesehen, dass nach der jeweiligen Arbeitsauftragdurchführung eine Mitteilung erstellt wird, dass die Leistung erbracht wurde. Diese wird mobil erzeugt oder angestoßen.
- Erstellen und Gegenzeichnen Leistungsdokumentation  
Die Dokumentation der erbrachten Leistung erfolgt mobil in ein Formular mit 3 Textfeldern und wird mittels elektronischer Signatur gegengezeichnet. Die unterschriebene Leistungsdokumentation wird automatisch in das Bautagebuch übernommen.
- Erstellen und Gegenzeichnen Aufmaß  
Das Aufmaß wird ebenfalls mobil erstellt und signiert. Es wird dann an die Fakturierung zur Rechnungslegung übertragen.
- Erfassung von Personalstunden  
Zusätzlich kann eine Erfassung der Personalstunden z. B. durch Fingerprint, oder hardware-gestützte Methoden (Chipkarte oder spezieller Erfassungsstift) erfolgen. Die so erfassten Daten können bei der Planung der eigenen Ressourcen- und Meilensteinplanung berücksichtigt werden.

Der **Teilprozess 3 - After Sales** teilt sich in die Bereiche Wartung 3.1 und Störungsbeseitigung 3.1 auf. Beides wird sowohl für bereits vorhandene Kunden bzw. Kunden, bei denen eine Projektdurchführung stattgefunden hat, als auch für Neukunden angeboten. Sowohl die Wartung als auch die Störungsbeseitigung wird entweder vom ARGE-Führer oder von einem Netzwerkpartner durchgeführt.

Im **Teilprozess 3.1 Wartung** sind folgende Prozessschritte mobil:

- Abrufen Wartungsauftrag mit Checkliste  
Zur Unterstützung der Wartungsdurchführung wird ein Wartungsraum angelegt. Hier liegen die jeweiligen Wartungsaufträge mit der entsprechenden Checkliste vor. Sie können vom zugeordneten Servicetechniker mobil abgerufen werden.
- Bestätigen, dass Auftrag durchgeführt wird  
Bevor der Servicetechniker die Wartung in Angriff nimmt, muss er mit einer Meldung bestätigen, dass die Wartungsdurchführung avisiert ist. Diese Meldung kann er mobil erzeugen oder anstoßen.
- Generieren Auftragsbearbeitungsprotokoll  
Zur Dokumentation der Auftragsbearbeitung wird ein Protokoll erstellt. Der Servicetechniker kann dieses Protokoll mobil generieren.
- Abzeichnen Checkliste und Auftragsbearbeitungsprotokoll  
Die Abnahme der Wartung erfolgt mobil durch das elektronische Unterschreiben der Checkliste und des Auftragsbearbeitungsprotokolls.
- Bestätigen, dass die Wartung abgeschlossen ist

Nachdem die Wartung abgenommen ist, muss der Servicetechniker mobil eine Meldung, dass die Wartung abgeschlossen ist, erstellen oder veranlassen.

Im **Teilprozess Störungsbeseitigung 3.2** sind folgende Vorgänge mobilisiert:

- Von 7 – 17 Uhr Abruf Störungsbeseitigungsauftrag  
Als reguläre Geschäftszeit wird der Zeitraum von 7 – 17 Uhr an den Tagen Montag bis Freitag definiert. In dieser Zeit werden die Störungsbeseitigungsaufträge von der Störungsannahmestelle erfasst. Der Servicetechniker ruft den Auftrag mobil ab.
- Von 17 – 7 Uhr Abruf Online-Formular und Checkliste  
Außerhalb der Geschäftszeiten wird vom Notdienst die Störung in einem Online-Formular erfasst, dem eine Checkliste anhängt. Dieses Formular mit der Checkliste wird vom Bereitschaftsmonteur mobil abgerufen.
- Prüfen und abrufen, ob Historie von Kunden vorhanden  
Der Servicetechniker kann bei einer Störungsbeseitigung mit seinem mobilen Endgerät prüfen, ob von dem Kunden eine Historie vorhanden ist.
- Abrufen Historie von Kunden  
Wenn eine Historie vom Kunden vorliegt, kann diese vom Servicetechniker mobil abgerufen werden.
- Generieren Störungsbeseitigungsprotokoll  
Die Durchführung der Störungsbeseitigung wird in einem Protokoll dokumentiert. Dieses Störungsbeseitigungsprotokoll kann vom Servicetechniker mobil generiert werden.
- Abzeichnen Störungsbeseitigungsprotokoll  
Zur Abnahme der Störungsbeseitigung wird das Störungsbeseitigungsprotokoll vom Kunden elektronisch und mobil unterschrieben.

Im Vorhaben MAREMBA soll mit der Mobilisierung oben dargestellter Vorgänge der entsprechende Prozessschritt »just in time« sowie direkt und komplett durch den jeweilig Ausführenden abgewickelt werden. Wegezeiten werden so vermieden, weil die agierende Person sich nicht an einen bestimmten Ort begeben muss, um notwendige Daten zu erhalten oder in das System ein zu pflegen. Darüber hinaus kann die Einbeziehung von Dritten entfallen, wenn z. B. bisher das Erfassen bestimmter Informationen zum Aufgabengebiet eines Kollegen z. B. dem Verwaltungsmitarbeiter gehörte. Werden Daten erfasst, liegen diese ebenfalls »just-in-time« allen relevanten Projektbeteiligten vor. So kann die Fakturierung direkt auf das Aufmaß zugreifen und ohne doppeltes Erfassen die Rechnung generieren. Allerdings wurde eingangs bereits festgehalten, dass die notwendigen Qualifikation und Erfahrung der Betroffenen meist fehlt. Demzufolge ist es eine Grundvoraussetzung die entsprechenden Mitarbeiter in geeigneter Form zu schulen.

Bezüglich der einzusetzenden mobilen Endgeräte lassen sich die oben dargestellten Prozessschritte in drei Gruppen aufteilen. Einerseits gibt es Vorgänge, bei denen Nachrichten erstellt oder angestoßen werden. An diese Anwendung gibt es bezüglich des mobilen Endgeräts keine besonderen Anforderungen. Hierfür eignen sich alle in Kapitel 3.1 dargestellten Geräte.

Andererseits gibt es Vorgänge, bei denen größere Datenmengen abgerufen oder eingegeben werden. Hier sollte der Bildschirm des mobilen Endgeräts nicht zu klein sein, damit die Daten übersichtlich zur Verfügung gestellt werden. Allerdings muss hier noch

erwähnt werden, dass diese mobilen Anwendungen vornehmlich auf der Baustelle zum Einsatz kommen. Deshalb sollte das Gerät robust ausgelegt sein. Wegen der geforderten Robustheit eignen sich Notebooks nicht für diesen Vorgang. Auch kleine mobile Endgeräte wie Mobiltelefone, PDA, Smartphones und BlackBerries sind aufgrund ihrer kleinen Bildschirme für das Abrufen von Aufmaßen nicht geeignet. UMPC, Netbooks oder Roughbooks scheinen hier zweckmäßig. Das Handling mit einem Touchscreen wird meist für das Erfassen und Abrufen von Daten als komfortabler angesehen.

Unter der dritten Gruppe können die Anwendungen zusammengefasst werden, bei denen eine elektronische Unterschrift zu leisten ist. Hier wird die einfache elektronische Unterschrift zum Einsatz kommen, wobei mit einem Stift auf einem Touchscreen unterschrieben wird. Deshalb ist für diese Gruppe ein mobiles Endgerät mit Touchscreen zwingend erforderlich.

Letztendlich kristallisieren sich so 2 notwendige Gerätetypen für MAREMBA heraus. Einerseits die kleinen mobilen Geräte für das Erhalten, Erfassen oder Anstoßen von Nachrichten. Andererseits die robusten »größeren« Geräte mit Touchscreen für das Abrufen und Erfassen größerer Datenmengen mit der Möglichkeit, elektronisch zu unterschreiben.

## **8. Zusammenfassung und Ausblick**

Gegenstand des Beitrags ist zunächst eine grundsätzliche Betrachtung des Begriffs der Mobilität und dem im Handwerkssektor vorherrschenden Verständnis darüber. Die Vorstellung von Mobilität hat durch die vermehrte Verbreitung des elektronischen Geschäftsverkehrs sowie mobiler Anwendungen eine neue, nicht physische Dimension. Sie beinhaltet auch die Mobilität von Daten und Arbeitsprozessen. Das Handwerk ist diesbezüglich gegenüber anderen Wirtschaftssektoren im Hintertreffen.

Zur Mobilisierung von Arbeitsprozessen bedarf es geeigneter mobiler Endgeräte und entsprechender Übertragungsnetze. Die momentan am Markt angebotenen Geräte werden vorgestellt und auf die für das Handwerk ausschlaggebenden Anforderungen hin untersucht. Die Recherche von Praxisanwendungen bestätigt die Annahme, dass sich noch kein Gerät für den Einsatz im Baustellenbereich bewährt hat. Die notwendige Robustheit in Zusammenspiel mit der idealen Größe und Bedienerfreundlichkeit ist erst seit kurzem auf dem Markt verfügbar: Die neue Gerätegeneration der UMPC oder Netbooks könnte die Antwort auf die formulierten Anforderungen sein.

Für die konkrete Einschätzung des Potenzials an Produktivitäts- und Qualitätssteigerungen durch die Einführung mobiler Services werden die Begriffe Mobile Business bzw. Mobile Commerce sowie ihre Bedeutung für das Handwerk erörtert. Dabei wird festgestellt, dass die Einführung mobiler Services im per se mobilen Arbeitseinsatz im Handwerk großes Potenzial birgt. Die erfolgreiche Implementierung mobiler Vorgänge kann einen entscheidenden Beitrag zur Steigerung der Wertschöpfung im Handwerk leisten.

Interessant ist, dass bereits vorliegende Konzepte für den Einsatz von mobilen Services sich im Handwerk nicht nachhaltig etabliert haben. Gründe können in der bisher fehlenden Verfügbarkeit geeigneter mobiler Endgeräte, nicht auf die Zielgruppe ausgerichtete Softwareanwendungen und der fehlenden Berücksichtigung erforderlicher organisatorischer Anpassungen in den Handwerksbetrieben mit zugehörigen Schulungen der in die mobilisierten Prozesse eingebundenen Mitarbeiter liegen.

Abschließend werden die durch den Einsatz des Ressourcenmanagementsystems MAREMBA konkret mobilisierten Prozessschritte sowie der sich daraus ableitende Nutzen dargestellt. Durch die Nutzung des Systems mittels mobiler Endgeräte können unter anderem Wegezeiten sowie die mehrfache Erfassung von Daten vermieden werden. Allerdings ist sicherzustellen, dass die betroffenen Mitarbeiter die für die Anwendung mobiler Dienste entsprechende Qualifikation haben bzw. durch geeignete Schulungsangebote erhalten. Zudem sollten mobile Endgeräte zum Einsatz kommen, die bezüglich Bedienerfreundlichkeit, Robustheit, Bildschirmauflösung sowie Ausstattung mit Touchscreen und bei Bedarf Tastatur die erforderliche Akzeptanz für den Einsatz in der Praxis erhalten.

## 8. Literatur

[B&T 2008] *Bauforschung und Technik*, <http://www.baufo.net> [Zugriff am 07.07.2008]

[Balfanz et al.2007] Balfanz, D.: *Virtualisierung und Electronic Mobility*, in: Baacke, E., Scherer, I., Schröter, W.: *Electronic Mobility in der Wissensgesellschaft*, Mössingen-Talheim 2007, S. 71 -95

[Basole 2004] Basole, R.: *The value and impact of mobile information and communication technologies*, <http://www2.isye.gatech.edu/tidev/docs/BasoleIFAC2004MobileEnterprises.pdf> [Zugriff am 06.07.2008]

[Basole 2005] Basole, R.: *Mobilizing the enterprise: a conceptual model of transformational value and enterprise readiness*, in: *ASEM national conference proceedings*, 26 october 2005

[Busse 2002] Busse, S.: *Der mobile Erfolg, Ergebnisse einer empirischen Untersuchung in ausgewählten Branchen*, in: Keuper, F. (Hrsg.): *Electronic Business und Mobile business – Ansätze, Konzepte und Geschäftsmodelle*, Wiesbaden 2002, S. 91 – 116

[Camponovo&Pigneur 2003] Camponovo, G./Pigneur, Y.: *Business model analysis applied to mobile Business*, in: *ICEIS*, S. 173 – 183, 2003

[Condat 2008] Condat AG, <http://www.condat.de/produkte/mobilitaet/workforce-management> [Zugriff am 08.07.2008]

[Duden 2008], Duden Suche, <http://www.duden.de/suche/index.php?suchwort=mobil&suchbereich=mixed>

[Deloitte 2003] Deloitte: *Effective mobile data adoption - achieving Mobile Business success in Germany*, Deloitte Research, 2003

[Feldes 2007] Feltes, B. 2007: *PDA verwaltet Störungsaufträge*, in: [www.computerzeitung.de/kn31136721](http://www.computerzeitung.de/kn31136721) [Zugriff am 07.07.2008]

[Gabriel et al. 2007] Gabriel, Sascha: *Vom M-Commerce zum U-Commerce*, in: Kollmann, Tobias, Häsel Matthias: *Web 2.0*, Wiesbaden, S. 159 – 173

[Globe-PM] Gesellschaft für Internationales Bauprojektmanagement: <http://www.globe-pm.org/cms/index.php> [Zugriff am 01.07.2008]

Junglas, I. A. (2003): *U-commerce: an experimental investigation of ubiquity and ubiqueness* 160 – 167, 170

- [Heck 2004] Heck, M. (2004): *Mobilizing the enterprise*, *Info World*, 26; S. 24 – 26
- [Bautagebuch 2008] i.s.t. GmbH, <http://www.ist-edv.de/downloads/bautagebuch.pdf> [Zugriff am 07.07.2008]
- [Heiden & Valiente 2002] Vgl. Van Heiden, H./Valiente, P. 2002: S. 5
- [Kalakota & Robinson 2001] Kalakota, R., Robinson, M.: *M-Business, the race to mobility*, McGraw-Hill, New York 2001
- [Khodawandi et al. 2003] Khodawandi, D; Pousttchi, K.; Winnewisser, C. (2003): *Mobile Technologie braucht neue Geschäftsprozesse*, [http://www.wi-mobile.de/fileadmin/Papers/MBP/Mobile-Technologie-braucht-neue-Geschaeftsprozesse\\_16-11.pdf](http://www.wi-mobile.de/fileadmin/Papers/MBP/Mobile-Technologie-braucht-neue-Geschaeftsprozesse_16-11.pdf) [Zugriff am 19.11.2008]
- [midcom 2008] midcom, <http://www.midcom.de> [abgerufen am 08.07.2008]
- [Pflug 2002] Pflug, V.: *Mobile Business macht Geschäftsprozesse effizient*, in: Gora, W./Röttger-Gerigk, S. (Hrsg.): *Handbuch Mobile Commerce, Technische Grundlagen, Marktchancen und Einsatzmöglichkeiten*, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2002, S. 212-224.
- [Röttger-Gerigk 2002] Röttger-Gerigk, S.: *Mobile Dienste – aber welche?* In: Gora, W. und Röttger-Gerigk, S. (Hrsg.): *Handbuch Mobile Commerce*, 2002, S. 19 – 25
- [Rump & Wolf 2007] Rump, J, Wolf, I.: *Neue Organisation – neue Qualifikation, Konsequenzen einer neuen Arbeitswelt: Electronic Mobility*, in: Baacke, E., Scherer, I., Schröter, W.: *Electronic Mobility in der Wissensgesellschaft*, Mössingen-Talheim, S. 115 – 130, Mössingen-Talheim 2007
- [Schauch & Großmann 2005] Schauch und Großmann (2005): [http://linka.f4.fhtw-berlin.de/linka/material/projekttreffenFebruar/GP\\_WSK.pdf](http://linka.f4.fhtw-berlin.de/linka/material/projekttreffenFebruar/GP_WSK.pdf) [Zugriff am 30.06.2008]
- [Scherz 2008] Scherz, M. (2008): *Mobile Business - Schaffung eines Bewusstseins für mobile Potenziale im Geschäftsprozesskontext*, [http://opus.kobv.de/tuberlin/volltexte/2008/1732/pdf/scherz\\_marian.pdf](http://opus.kobv.de/tuberlin/volltexte/2008/1732/pdf/scherz_marian.pdf) [Zugriff am 30.06.2008]
- [Schulz & Wassiltschenko 2005] Schulz, C., Wassiltschenko, A.: *Mobiles Servicemanagement im Entörungsdienst*, in: *Energie | wasser-praxis*, 1/2005, S. 26 - 28.
- [Simonitsch 2003] Simonitsch, K. (2003): *Mobile Business – Geschäftsmodelle und Kooperationen*, Price Waterhouse Coopers
- [Steimer et al. 2001] Steimer, F., Maier, I, Spinner, M.: *mCommerce - Einsatz und Anwendung von portablen Geräten für mobilen eCommerce*, Addison Wesley, München 2001.
- [Teichmann & Lehner 2002] Teichmann, R./Lehner, F. (Hrsg.): *Mobile Commerce, Strategien, Geschäftsmodelle, Fallstudien*, Springer, Berlin/Heidelberg/New York 2002
- [Turowski & Pousttchi 2003] Turowski, K.; Pousttchi, K.: *Mobile Commerce – Grundlagen und Techniken*, Heidelberg 2003
- [Vicenti 2002] Vicenti, A.: *E-Commerce und mittelständische Unternehmen*, in: Keuper, F. (Hrsg.): *Electronic Business und Mobile Business, Ansätze, Konzepte und Geschäftsmodelle*, S. 29- 51, 2002

[UMPC 2008] Ultra Mobile Personal Computer,  
[http://umpc.com/index.php?option=com\\_content&task=section&id=4&Itemid=29](http://umpc.com/index.php?option=com_content&task=section&id=4&Itemid=29) [Zugriff am  
26.11.2009]

[Webagency 2008] <http://www.webagency.de/infopool/e-commerce-knowhow/mobile-commerce.html> [Zugriff am 24.11.2008]

[Wichman & Stiehler 2004] Wichman, T., Stiehler, A.: *Prozesse optimieren mit Mobile Solutions*, Berlecon Research, Berlin 2004

[Wirtz 2001] Wirtz, B. W.: *Electronic Business. 2. Auflage*, Wiesbaden 2001

[ZDH 2008] Zentralverband des Deutschen Handwerks e.V., <http://www.handwerk.de>  
[aufgerufen am 08.11.2007]

# **Baustelle der Zukunft – Wie Social Software und Software-Agenten Obermonteure und TOP-Manager unterstützen können**

Norbert Fröschle, Khac Dang Le Nguyen, Fraunhofer IAO

## **1. Einleitung**

Das übergreifende Ziel des MAREMBA-Vorhabens ist es, die existierenden Prozessketten im Handwerkssektor zu erforschen, sowie digital zu konzipieren und umzusetzen – mobil, sicher und betriebs- und volkswirtschaftlich wertschöpfend. D.h. Gegenstand des Projekts ist, inwiefern und wie die Prozessschritte eines Bauauftrags von der Angebotesabgabe über die Bauabwicklung bis hin zu Wartung und Support durchgängig über Internet mit der Unterstützung von mobile Endgeräte digitalisiert und automatisiert werden können.

Besonders wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass nach den Vorgaben der europäischen Kommission bis zum Jahre 2010 öffentliche Aufträge nur noch elektronisch ausgeschrieben werden sollen.

Der Beitrag beschäftigt sich mit folgenden Fragen:

- Wie können Schlüsselprinzipien von Web 2.0 / Social-Software bestehende und innovative neue Anwendungsszenarien auf der und für die Baustelle der Zukunft unterstützen?
- Wie können die Schlüsselprinzipien von Software-Agenten, Mobilien Agenten und Business Intelligence solche Szenarien beeinflussen?

## **2. MAREMBA und der Einsatz von Web 2.0 / Social Software**

### **2.1 Schlüsselprinzipien von Web 2.0 / Social Software**

Der Begriff "Web 2.0" wurde von Dale Dougherty (O'Reilly Media), beim Brainstorming mit Graig Cline (MediaLive) für eine gemeinsam veranstaltete Konferenz geprägt [O'Reilly 2006]. Der Begriff hat sich seitdem mit einem nicht zu erwartenden "Schmetterlingseffekt" in der breiten Öffentlichkeit verbreitet und in deren Bewusstsein Fuß gefasst.

Web 2.0 stellt in den Augen der Autoren im Gegensatz zum "Web 1.0" keine Basisinnovation dar. Viel mehr kann Web 2.0 als ein breit angelegter Sammelbegriff aufgefasst werden, unter dem (neu kombinierte) Internettechnologien und -anwendungen sowie ein (neu entdecktes) sozioökonomisches Verständnis des Internets durch den Nutzer dargestellt werden können.

Ein Blick zurück: Nach dem "Big Bang"-Durchbruch des World Wide Web (WWW) Mitte der 90er Jahre war die erste Generation von Web-Portalen Jahre nach dem Abruf-Prinzip

verfasst. Nutzer konnten sich in Eigeninitiative nur per http-request überwiegend statische Informationen eines Anbieters im Browser "on Demand" anfordern. Die nächste Generation von Web-Portalen war von zweierlei Eigenschaften charakterisiert. Websites wurden über Content Management Systeme (CMS) dynamisiert. Der Community-Ansatz hielt seinen Einzug: der einfache Nutzer wurde mehr und mehr zum Prosumer, zum Co-Produzenten von Inhalten ("user-generated-content"). Profilierte und personalisierte Mitgliederbereiche entstanden ("Communities"), Wissen wurde in Netzwerken geteilt und als Kommunikationsdienste erfreuten sich Mailinglisten und abonnierte Newsletters steigender Beliebtheit [Bullinger et al. 2002; Spath et al. 2006].

Heutzutage sprechen Strategen und Anwender nun oftmals von einem "Web 2.0". Die folgende Abbildung zeigt dessen vieldimensionalen Elemente als Tagcloud ("Schlagwort-Wolke") im Überblick:



Abbildung 1: Wesenselemente des Web 2.0 (Angermeier 2005)

Im Hinblick auf den Fokus "Social Software" hat Web 2.0 folgende Schlüsselprinzipien:

### **Schlüsselprinzip 1: Zugang, Mitgliedschaft und Community Building**

Abhängig von Regeln und Geschäftsmodellen sind Menschen und ihre digitale Identität Mitglied oder Nichtmitglied von Gruppen, haben einen Zugang oder keinen Zugang zu Ressourcen. Unter Business Communities sind in diesem Sinne Geschäftsgemeinschaften im Internet für professionelles Beziehungsmanagement von Mitarbeitern, Kunden und Geschäftspartnern zu verstehen. In funktionaler Differenzierung werden unterschiedliche Gruppen ungleich behandelt, den Unterschied machen Mitgliedschaften. Mitgliedschaft ist der Grundsatz der Beteiligung an einer Business Community und ihren Subcommunities [Bullinger et al. 2002].

Über Werkzeuge wie den sog. "Community-Generator" werden Funktionalitäten / Inhalte, Benutzergruppen und Benutzerrechte zuordenbar und Räume und Gruppen konzeptionell konfigurierbar [Fröschle 2007].

## **Schlüsselprinzip 2: Prosumertum und Mitmach-Web**

Business Communities räumen die Berechtigung ein, aktiv und passiv mitzumachen, was die Angelsachsen in diesem Zusammenhang gemeinhin treffend mit "Turn the audience into speakers" bezeichnen. Aus den streng getrennten Rollen des "Producers" und des "Consumers" wird die neue Rolle eines "Prosumers". Der Kunde, Mitarbeiter oder Geschäftspartner arbeitet durch seine Interaktion mit an der Wertschöpfung des Netzwerks. Er wird vom einfachen Konsumenten zum Co-Produzenten. Der Business Community wachsen so Werte zu, die ein Einzelner nicht imstande ist zu erstellen. Ebenso entwickeln sich 1-1 Beziehungen hin zu n-n Beziehungen. Im Unterschied zu klassischen Broadcast-Medien wie Hörfunk oder TV werden Community-Mitglieder im Internet zu Sendern und Empfängern gleichermaßen, in der Beziehung zum Unternehmen und untereinander. Dabei findet die Entwicklung der Ausdehnung des Interaktionsgrads und der Anzahl der Interaktionsrichtungen statt. Singuläre Punkt-zu-Punkt-Kommunikation und losgelöste Einzelbeziehungen werden abgelöst durch Gebrauch von n-n Beziehungen [Bullinger et al. 2002: 24f].

## **Schlüsselprinzip 3: Neue (Qualität und Quantität von) Objekt- und Metadaten werden geschaffen und offenbar**

Dies bezieht sich zum einen auf neuartige Formate der Publikation und des Wissen-Teilens wie über den Einsatz von Weblogs, Wikis oder eines (teil-) offenen Einsatzes eines Web 2.0 Kalenders. Zum anderen entstehen neuartige Objekt- und Metadatenmengen mittels Empfehlungswerkzeugen, aufgrund gemeinschaftlichen Verschlagwortens und der Nutzung von verschiedenartigen Profilen. Personen, Beziehungen, Inhalte und Bewertungen werden zum Mittelpunkt [vgl. auch Hippner 2006: 7ff]:

Weblogs sind Ansammlungen von chronologisch rückwärts geordneten, regelmäßig hinzugefügten Einträge, meist eines Autors.

Wikis sind verfügbare Seitensammlungen, die von den Benutzern nicht nur gelesen sondern auch online geändert werden können.

Web 2.0 Kalender als Software-as-a-Service-Dienst, wie beispielsweise der Google Kalender, unterstützen die Selbstorganisation und das Selbstmanagement des Individuums mit umfangreichen Funktionalitäten, die weit über die Leistungen von Personal Information Management Clientanwendungen (PIM) wie Microsoft Outlook, IBM Lotus Notes etc. hinaus gehen: SMS Benachrichtigung bzw. Erinnerung, RSS News Reader, Personal Blog, Notizbuch, Talk, Online Office, Maps für Handy, Mobile Web etc. Manche Zeitgenossen sprechen in diesem Zusammenhang häufig auch von einer "Demokratisierung des Webs" (jeder kann für sich selbst entscheiden, was er tut und mit wem). Einfachheit und Benutzbarkeit sind entscheidend für den Nutzungserfolg in der Breite.

Empfehlungswerkzeuge / soziale Rückkopplung: Soziale Rückkopplungen in Form von Social Ratings (Zahl der Querverweise, Besuche, Kommentare, Punkte etc.) dienen zum einen der Bewertung der in das Netz gestellten Inhalte und dadurch zum Vertrauensaufbau (digitale Reputation). Zum anderen finden hierdurch die Internetnutzer, die sich durch Qualität und / oder Quantität ihrer Beiträge positiv abheben eine Bestätigung ihres Engagements.

Gemeinschaftliches Verschlagworten / Folksonomies: Sammlung an Tags, (Stichworten) die durch gemeinschaftliches Indexieren erstellt wird; ihre graphische Darstellung erfolgt oft in einer "Tagcloud" als Begriffswolke.

Profile halten eine Community im Innersten zusammen. Schubert zählt bis zu neun unterschiedliche Profiltypen, die technisch eingesetzt werden können [Schubert 2000]: Identifikationsprofile (Benutzername, Rolle, Kontaktinformationen), Systemprofile (Benutzer-ID, Rechte und durchgeführte Aktionen), Sitzungsprofile (Zugriffspfade, Clickstreams), sozio-ökonomische Profile (Selbstkategorisierung nach Alter, Geschlecht, Hobbys), Präferenzprofile (Selbstausswahl von angebotenen Präferenzkategorien), Interaktionsprofile (Summe der aufgezeichneten Zugriffe auf vordefinierte Kategorien), Gemeinschaftsprofile (Typisierung anhand vordefinierter Schablonen für eine Zuordnung zu Gemeinschaftsgruppen und das Matching von Präferenzen), fallbasierte Profile (Aufzeichnung verzweigter Abfragestrukturen zur Benutzernavigation) und Transaktionsprofile (Speicherung der durchgeführten Käufe und Zahlungen).

## **2.2 Anwendungsszenarien auf der Baustelle der Zukunft aus der Perspektive eines Obermonteurs**

Nachfolgende exemplarische Anwendungsszenarien versprechen einen Mehrwert, der auf Schlüsselprinzipien des Einsatzes von Web 2.0 / Social Software basiert.

### **Anwendungsszenario 1: Projektsausschreibung**

Die Projektsausschreibung beginnt mit der Beteiligung an einer öffentlichen elektronischen Ausschreibung mit vollständiger elektronischer Abwicklung des Prozesses inkl. automatischem Einlesen des Leistungsverzeichnisses über eine standardisierte (GAEB)-Schnittstelle in die handwerkstypische Branchensoftware und die elektronische Abwicklung der Zahlung von Gebühren, wobei auch die elektronische Signatur zum Einsatz kommt. Hieran schließt sich die Generierung von Teil-Leistungsverzeichnissen zum Einkauf von Leistungen von Lieferanten, Subunternehmern und weiteren Netzwerkpartnern an. Nach dem Einreichen des Angebots und dem angenommenen Zuschlag arbeitet ein Netzwerk aus Handwerksbetrieben unter Verwendung des mobil nutzbaren Ressourcenmanagementsystems bis zur Fertigstellung und Übergabe des Projekts.

Die Schlüsselprinzipien 1, 2 und 3 unterstützen die elektronische Abbildung der realen Geschäftsprozesse und ihre Transformation: Das Zugangsprinzip ermöglicht einen möglichen Einschluss als auch einen möglichen Ausschluss von Netzwerkpartnern (B2B). Die Entscheidungen, ob Netzwerkpartner kooptiert werden oder nicht, hängt von zweierlei Faktoren ab. Zum einen, inwiefern nach dem Mitmach-Prinzip die Netzwerkpartner leistungsfähige Gebote abgeben und in diesem Micro-Markt anbieten und dynamisch anpassen (Reverse Auction). Zum anderen können Entscheidungen nach dem Schlüsselprinzip der Entstehung und Nutzung neuartiger Objekt- und Metadaten wie Präqualifikationen und Scoring basieren (z. B. Kundenzufriedenheit, Termintreue etc.).

### **Anwendungsszenario 2: Projektplanung**

In der Projektplanung werden Projektziele und Meilensteine definiert, Verantwortlichkeiten in den Arbeitspaketen festgelegt, Eskalations- und Service-Levels definiert. Im Vordergrund für die Projektplanung einer Baustelle stehen dabei u.a. die Ressourcenplanung, die Koordination von Material und Information (Wissensmanagement) bis hin zu vertraglich vereinbarten Konsortial-Geldstrafen.

Hierfür ist es essentiell, dass nach Schlüsselprinzip 1 nur die de jure und de facto autorisierten Organisationen und ihre Personen einen Zugang zur Projektplanung und ihren Ergebnissen erhalten. Im Sinne von Schlüsselprinzip 2 wird die elektronische Zusammenarbeit (eCollaboration) z. B. zwischen mehreren Obermonteuren eines Generalunternehmens und mehreren Netzwerkpartnern ermöglicht. (n:n). Verspätungen auf dem Bau können so professionell gemanagt werden, eine Rekalkulation erfolgen bzw. eine Substitution von Ressourcen von Baustelle A an Baustelle B in Auftrag gehen. Vorstellbar ist hier z. B. ein dynamisches Gantt-Chart auf AJAX-Basis, die in einem geschlossenen Web-Projektraum der entsprechende Obermonteur und die Netzwerkpartner mit sehender und schreibender Berechtigung fortschreiben (Schlüsselprinzip 3).

AJAX ist eine Schlüsseltechnologie für die Implementierung der Social Software Web 2.0. Sie ist eine Abkürzungsform von der Wortfolge "Asynchronous JavaScript and XML" und stellt ein Konzept der asynchronen Übertragung der Daten zwischen einem Server und dem Browser dar, das es ermöglicht, innerhalb einer HTML-Seite eine HTTP-Anfrage durchzuführen, ohne die Seite komplett neu laden zu müssen. Web Entwickler nutzen diese Technologie um Web Anwendungen zu bauen, die die Performanz und die Interaktivität sowie die Einfachheit und die Benutzerfreundlichkeit erhöhen sollen [Paulson 2005: 1].

### **Anwendungsszenario 3: Projektdurchführung**

Auf der physischen Baustelle selbst gibt es für deren IT-Backend bzw. IT- oder Mobile Frontend eine Vielzahl von nutzbaren Einsatzzwecken für die Schlüsselprinzipien 1, 2 und 3. Beispielweise ein Bautagebuch als Weblog, ein Projekthandbuch als Wiki oder ein Content- und Community-Management-System mit Groupware-Funktionalitäten [vgl. Spath et al. 2007] für Obermonteure, Netzwerkpartner und Bauherr. Des Weiteren ist der Einsatz von internet-basierten Kommunikationsdiensten denkbar, welche auf Zeit-, Ereignis- oder Orts-Abhängigkeiten reagieren und an dem o.a. Webplattform (zw. auf einem System das seine Produktivdaten über SOAP Webservices als "Mashup" aus unterschiedlichen Quellen bezieht) andockt (Trennung von Inhalt und Layout, Trennung von Datenhaltung und Kommunikation). Wie und auf welcher Basis in der Kommunikation (SMS, E-Mail, VoIP, Fax, Chat, Forum, Mailinglisten, RSS-Feeds, Track Back etc.) Software-Agenten in Assistenz und der Delegation in Benachrichtigungs- und Rückbenachrichtigungs-Workflows einbezogen werden können.

Mittels der VPN-Technologie des mobilen Endgerätes kann für den Netzwerkpartner auch ein gesicherter Zugriff auf die in den gespeicherten Daten oder Auftragsdaten (z. B. Termin, Aufmaß etc.) und persönlichen Nachrichten möglich sein, so dass auf diese bei Bedarf über mobile Endgeräte zugegriffen werden kann und mit Web 2.0 Technologie auch die Daten mühelos heruntergeladen und bearbeitet werden. Als Transportnetze können hierbei drahtlose Wide Area Networks (Funk-WAN), wie z. B. GSM/GPRS, UMTS oder WiMAX, und lokale Netze (WLAN) unterstützt werden, so dass der Zugriff sowohl zu Hause als auch am Arbeitsplatz ermöglicht wird. Die Übertragung unterliegt besonderen Anforderungen zur Standardisierung im Baugewerbe (GAEB), die in der Norm DIN Deutsches Institut für Normung e.V. beschrieben werden.

### **Anwendungsszenario 4: After Sales, Wartung und Störungsbeseitigung**

Ein Obermonteur oder ein Techniker benötigt in der After Sales-, Wartungs- und Störungsbeseitigungs-Phase, die der Bauphase mit der eigentlichen Projektdurchführung nachgelagert ist, eine Vielzahl an Daten und eine Kommunikationsschnittstelle wann er einen Wartungsauftrag vor Ort auszuführen hat.

Hierfür benutzt er sein mobiles Endgerät (Smartphone, PDA, Table-PC, UMPC etc.), um den gespeicherten Datensatz für ein Wartungsobjekt angezeigt zu bekommen. Bei Bedarf kann eine VPN gesicherte Verbindung aufgebaut werden um die Sicherheit der Datenübertragung zu gewährleisten. Bei erfolgter Authentisierung, kann der Obermonteur oder der Techniker auf die benötigten Daten on-demand zugreifen und z. B. mit Drag & Drop Funktionen mühelos die Daten auswählen, herunterladen und interaktiv bearbeiten. Er kann die Daten problemlos pflegen und transportieren (offline) sowie die Termine und Aufgaben replizieren, synchronisieren und an entsprechende Mitarbeiter freigeben (online).

Wurden im Zuge der vorgelagerten Phasen die Schlüsselprinzipien und ihre Werkzeuge zentral angelegt und dezentral fortlaufend in verteilten Rollen gepflegt (Zugangsprinzip und Mitmach-Prinzip) sind nunmehr alle Daten und alle Metadaten für ihn mobil nutzbar (Schlüsselprinzip der Entstehung und Nutzung neuartiger Objekt- und Metadaten). Exemplarisch können dies Bautagebuch-Weblogs, Projektmanagement-Wikis, mitlernende FAQs und Checklisten, Specification Sheets, Notfallpläne, GAEB-Datensätze etc. sein.

Die Inhalte sind über spezifische Clients oder über mobile Webbrowser bereitzustellen (<http://ready.mobi>, [www.w3.org/TR/mobile-bp](http://www.w3.org/TR/mobile-bp)).

## **3. MAREMBA und der Einsatz von Agenten**

Was sind Software-Agenten, Mobile Agenten und Business-Intelligence und welche im Business-Kontext anwendbaren Schlüsselprinzipien haben sie?

### **3.1 Schlüsselprinzipien von Software-Agenten**

#### **Schlüsselprinzip 1: Ein Agent ist ON/OFF**

Als Software-Agent oder auch kurz Agent bezeichnet man ein Computerprogramm, das zu gewissem eigenständigem Verhalten fähig ist. Zum Beispiel ein TOP-Manager instruiert seine Stabstelle, seine Assistenz oder sein Sekretariat in Form von Mitarbeitern oder in Form von Software-Agenten, um Anweisungen direkt oder indirekt operativ für sich umzusetzen zu lassen. Ob ein menschlicher Agent oder ein maschineller Agent die Anweisung bearbeitet, ist für ihn zunächst zweitrangig. Die folgende Abbildung verdeutlicht die Anweisungslinien eines Agenten-Systems.

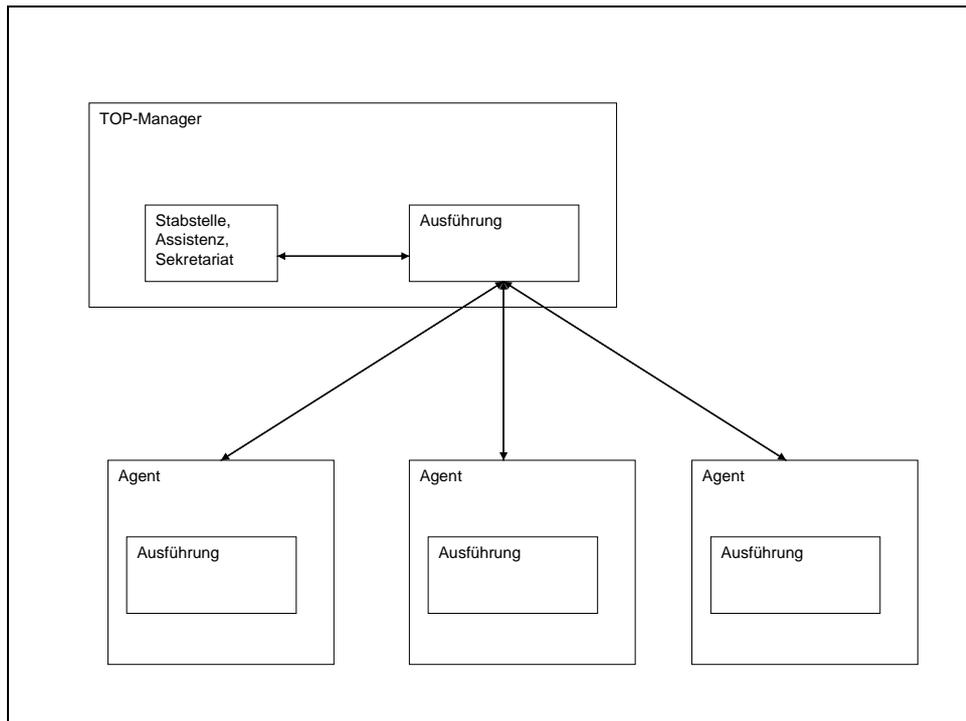


Abbildung 2: Der TOP-Manager und sein Agenten-System

Ein Agent hat nach Krüger grundsätzlich folgende fünf Eigenschaften:

- Ein Agent hat einen Auftraggeber. Dies kann sowohl eine Person als auch ein übergeordnetes System wie z. B. eine Community sein, von dem der Agent seine Anweisungen erhält.
- Ein Agent ist intelligent. Er handelt den Informationen und Regeln entsprechend, die er durch ein der künstlichen Intelligenz (KI) ähnliches "Denken" interpretiert.
- Ein Agent verfügt über ein gewisses Maß an Autonomie. Er ist im Rahmen seiner Aufgaben ohne direktes Eingreifen seines Auftraggebers handlungsfähig.
- Ein Agent benötigt Schnittstellen. Um Befehle zu empfangen und Informationen an den Auftraggeber zurück zu spielen, verfügen Software-Agenten über Ein- und Ausgabeschnittstellen, die ihre Kommunikationsfähigkeit sicherstellen.
- Ein Agent braucht Rezeptoren. Zur Erledigung seiner Aufgaben muss der Agent in der Lage sein, seine Umgebung und die dort auftragsrelevanten Parameter ausreichend wahrzunehmen." [Krüger 2002: 107f]

Ein Software-Agent kann also vor allem eins: Lernen. Agenten werden große Einsatzmöglichkeiten in den Bereichen eCommerce, Informationsrecherche, Simulation, Erledigen von Routineaufgaben und in autonomen Systemen eingeräumt. Im Bereich Simulation gibt es dabei das Spezialgebiet der Multi-Agenten-Simulation bzw. Gruppensimulation mit eigenen Softwareprodukten. Letzteres wird gerne im Spielbereich eingesetzt.

Im Endeffekt werden im unternehmerischen Produktiveinsatz zwei elementare technikphilosophische als auch praktische Fragen aufgeworfen: Wer kontrolliert den

Agenten? Und wer schaltet außerdem den Agenten von ON auf OFF und umgekehrt ist dies wiederum ein Agent oder ein hochkompetenter Manager, aus der strategischen oder operativen Hierarchie?

### **Schlüsselprinzip 2: Agenten werden mobil**

Kommt zu den oben genannten Eigenschaften eines Agenten die Fähigkeit hinzu, selbstständig den Ort der Ausführung wechseln zu können, so spricht man von einem sog. Mobile Agenten.

Mobilität ist das zentrale Charakteristikum in einem Mobile Agent System, der Agent ist dann in der Lage zu migrieren und sich selbst von einem Knoten zu einem anderen Knoten in der Umwelt zu transportieren: "As the Internet constantly expands, the amount of available on-line information expands correspondingly. The issue of how to efficiently find, gather and retrieve this information has led to the research and development of systems and tools that attempt to provide a solution to this problem. These systems and tools are based on the use of MAs' technology. Mobile agents are processes (e.g. executing programs) that can migrate from one machine of a system to another machine (usually in the same system) in order to satisfy requests made by their clients [1]. Mainly, a mobile agent executes on a machine that hopefully provides the resource or service that it needs to perform its job. If the machine does not contain the needed resource/service, or if the mobile agent requires a different resource/service on another machine, the state information of the mobile agent is saved in pre-defined manner, then transfer to a machine containing the necessary resource/service is initiated, and the mobile agent resumes execution at the new machine. Advantages of using MAs include low network bandwidth since they only move when they need to continue execution even when disconnected from the network (typically for disconnected mode), ability to clone itself to perform parallel execution, easy implementation, deployment, and reliability." [Aneiba 2006: 1].

Die Mobile Agenten-Technologie ist besonders relevant für den Entwurf und die Entwicklung von verteilten Anwendungen und Internet Anwendungen [Loulou et al. 2006].

Die Nutzung von Mobile Agenten kann vielerlei Vorteile haben und sie können in verschiedenen Bereichen verwendet werden, wie zum Beispiel Netzwerk-Management, Mobile Computing, Information Management, Web Services, und Remote Management Software. Mobile Agenten steigern die Leistung in diesen Bereichen durch die Reduzierung der Netzlast bzw. durch die Überwindung von Netzwerk-Latenzzeiten u.ä. [Aneiba 2006, Aneiba et al. 2006]. Ein prominentes Beispiel für einen Mobile Agenten ist der Googlebot. Er ist der Webcrawler der Suchmaschine Google. Es handelt sich bei ihm um ein Computerprogramm, das Texte und Bilder im World Wide Web besucht, indiziert, zurückkehrt und diese auffindbar macht für die Web- und die Bildsuche von Google.

### **Schlüsselprinzip 3: Objektive Entscheidungsunterstützung in Realzeit**

Business Intelligence im analyseorientierten, engeren Sinne umfasst sämtliche Anwendungen, bei denen der Entscheider (oder auch ein Entscheidungsvorbereiter) direkt mit dem System arbeitet, d.h. einen unmittelbaren Zugriff auf eine Benutzungsoberfläche mit interaktiven Funktionen besitzt. Hierzu gehören neben OLAP und MIS/EIS auch Systeme des Text Mining und des Data Mining, das Ad-hoc-Reporting

sowie Balanced Scorecards, der Bereich des analytischen CRM und Systeme zur Unterstützung der Planung und Konsolidierung.

Unter Business Intelligence i.w.S. werden alle direkt und indirekt für die Entscheidungsunterstützung eingesetzten Anwendungen verstanden. Dieses beinhaltet neben der Auswertungs- und Präsentationsfunktionalität auch die Datenaufbereitung und Speicherung.

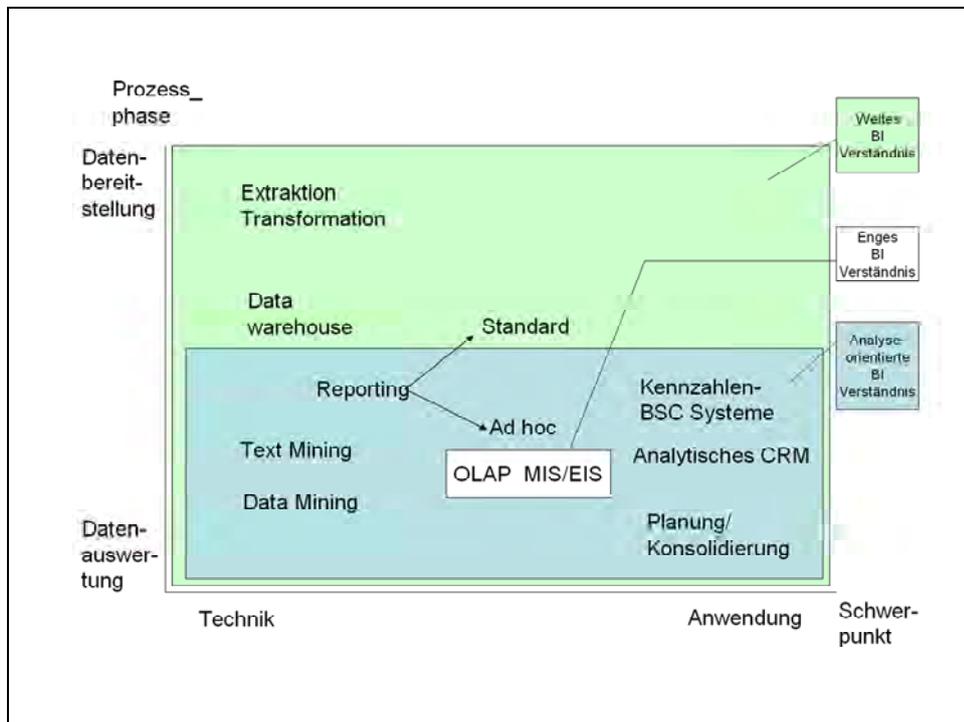


Abbildung 3: Business Intelligence Verständnis i.e.S. und i.w.S. [Kemper et al. 2004: 4 / nach Gluchowski 2001]

Die Einordnung der verschiedenen Definitionsansätze zum Themenbereich Business Intelligence ist nicht frei von Kritik geblieben. So wirken viele Ansätze nicht trennscharf, weisen zum Teil einen hohen Grad an Beliebigkeit auf oder lassen Abgrenzungen zu bestehenden Ansätzen vermissen [Kemper et al. 2004: 2ff].

Zur Umsetzung des Schlüsselprinzips "Entscheidungsunterstützung in Realzeit" hat Business Intelligence demzufolge i.w.S. gefasst folgende Aufgaben [Kemper et al. 2004: 23ff].

Aufbereitung der Daten für Reportingszweck. Es liegt in der Natur der Sache dass für Entscheidungen im Unternehmen benötigte Reports schnell geliefert werden müssen. Business Intelligence Bedarf entsteht auf der Basis einer derartigen Bedarfssituation, zum Beispiel, wenn der Geschäftsleitung eine wichtige Information nicht zeitgerecht geliefert werden kann. Business Intelligence Bedarf entsteht auf Basis einer derartigen Situation. Klassischerweise erfolgt die Reportingdelegation an den Mitarbeiterstab zur asynchronen Bearbeitung. Einer der Vorteile von Business Intelligence besteht darin, dass sie nach strategischen und taktischen Erfordernissen als auch auf Bedarf vorkonfiguriert implementiert werden können (siehe auch Whitby Partners).

Transformationsprozess (ETL Prozess). Der Transformationsprozess umfasst alle Aktivitäten zur Importierung und Umwandlung der operativen Daten in betriebswirtschaftlich relevant interpretierbare Daten. Er besteht aus den folgenden Teilprozessen der Filterung, der Harmonisierung, der Aggregation sowie der Anreicherung. Unter der Filterung werden die Extraktion aus den operativen Daten und die Bereinigung syntaktischer oder inhaltlicher Fehler in den zu übernehmenden Daten verstanden. Die Harmonisierung bezeichnet den Prozess der betriebswirtschaftlichen Abstimmung gefilterter Daten, die Aggregation die Verdichtung der gefilterten und harmonisierten Daten. Als Anreicherung wird die Bildung und Speicherung betriebswirtschaftliche Kennzahlen aus gefilterten und harmonisierten Daten bezeichnet.

Die folgende Abbildung verdeutlicht den Einsatzbereich umfassender Business Intelligence Anwendungssysteme in Unternehmen.

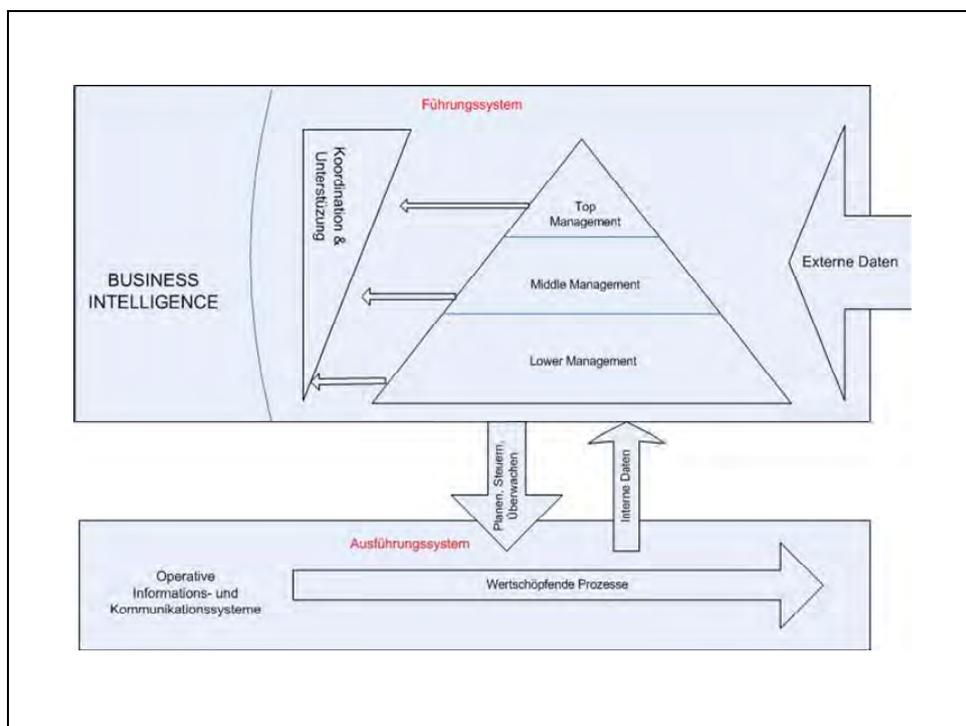


Abbildung 4: Einsatzfelder von BI-Anwendungssystemen [Kemper et al. 2004: 9]

### 3.2 Anwendungsszenarien auf der Baustelle der Zukunft – aus der Perspektive eines TOP-Managers

Die im Weiteren beispielhaft ausgeführten Baustellen-Anwendungsszenarien versprechen Mehrwerte, die mit dem Einsatz der beschriebenen Prinzipien von Software-Agenten, Mobile Agenten und Business-Intelligence generiert werden können.

Im Unterschied zu Kap. 0 steht dabei nicht der Obermonteur perspektivisch im Mittelpunkt der Betrachtung, sondern der TOP-Manager, der vom Unternehmens-Headquarter aus bzw. "anywhere, anytime, anyplace" mobil arbeitet.

Ein "TOP-Manager" ist die Führungsperson auf strategischer Ebene eines Unternehmens. Er hat die Aufgabe zu planen, zu gestalten, zu führen, zu koordinieren,

Mitarbeiter einzusetzen sowie sie zu fördern und das Unternehmen als Ganzes zu kontrollieren. Sehr bekannte Ausprägungsformen sind CEOs (Chief Executive Officer - Vorsitzender der Geschäftsführung oder des Vorstands), CFOs (Chief Finance Officer - Kaufmännischen Geschäftsführer oder Finanzvorstand) oder CIOs (Chief Information Officer - Leiter für Informationstechnologie).

### **Anwendungsszenario 1: Echtzeit-Monitoring und dynamische Einsatzplanung (Schnittstelle TOP-Manager zu Obermonteur / Netzwerkpartner)**

Der TOP-Manager kann mit Hilfe von Schlüsselprinzip 1, 2 und 3 durch Echtzeit-Monitoring seine Obermonteure bzw. Netzwerkpartner (Unterauftragnehmer) in real time disponieren. Er ist in der Lage die Statistik zu erfassen, wann und wo die Mitarbeiter sich befinden (SOLL und IST), indem er Business Intelligence Funktionen abfragt und in Realzeit die Ergebnisse erhält.

Über voreingestellte Regeln kann sich der TOP-Manager proaktiv zeitlich institutionalisiert oder im Eintrittsfall eines orts- oder zeitabhängigen kritischen Geschäftsprozessereignisses informieren lassen (Abodienst bzw. E-Mail oder SMS Alert) und im Anschluß geeignete Schritte ergreifen bzw. seine Agenten anweisen.

Sein Mobile Agent, der sich über die ERP-Server seines Unternehmens über MAREMBA ASP-Web-&Datenbankserver Dienste bis zu seinem mobilen Endgerät fortpflanzen kann, ist sein "Fernrohr" auf die Baustelle ohne vor Ort sein zu müssen.

Die Bedeutung für die neue Rollenverteilung auf der Baustelle verdeutlichen Aussagen des Hochtief Vorstandsvorsitzenden Herbert Lütkestratkötter. In einem Interview führt er aus, dass ein Bau-Großkonzern wie Hochtief "Dienste von der Wiege bis zur Bahre für jede Lebensphase eines Immobilienprojekts anbietet", dabei "Brain statt Baustoffe" liefere und "selbst 85% der reinen Bauleistungen zukaft" [FAS 2008]

### **Anwendungsszenario 2: Visualisierung, Modellierung und Optimierung von Inputs und Güterströmen (Schnittstelle TOP-Manager zum Ressourcenmanagement: Fahrzeuge, Werkzeuge, Material)**

Der TOP-Manager kann, unterstützt von Schlüsselprinzip 1, 2 und 3, Ressourcen planen und beobachten. Er hat so stets bei Bedarf alle verfügbaren Informationen parat: Wie viele Fahrzeuge sind gerade im Einsatz? Wo befindet sich das Werkzeug? Wie viel Material ist noch verfügbar etc.? Er ist in der Lage, diese Zielobjekte im Sinne eines Flotten- und mobilen Auftragsmanagements in einer geographischen Karte zu orten und zu tracken. Operational Research Agenten im Ressourcenmanagement helfen Engpaßstellen zu vermeiden, Leerkosten zu minimieren etc. Die folgende Abbildung ist ein praktisches Anwendungsbeispiel dafür [Engelbach 2007: 82ff].

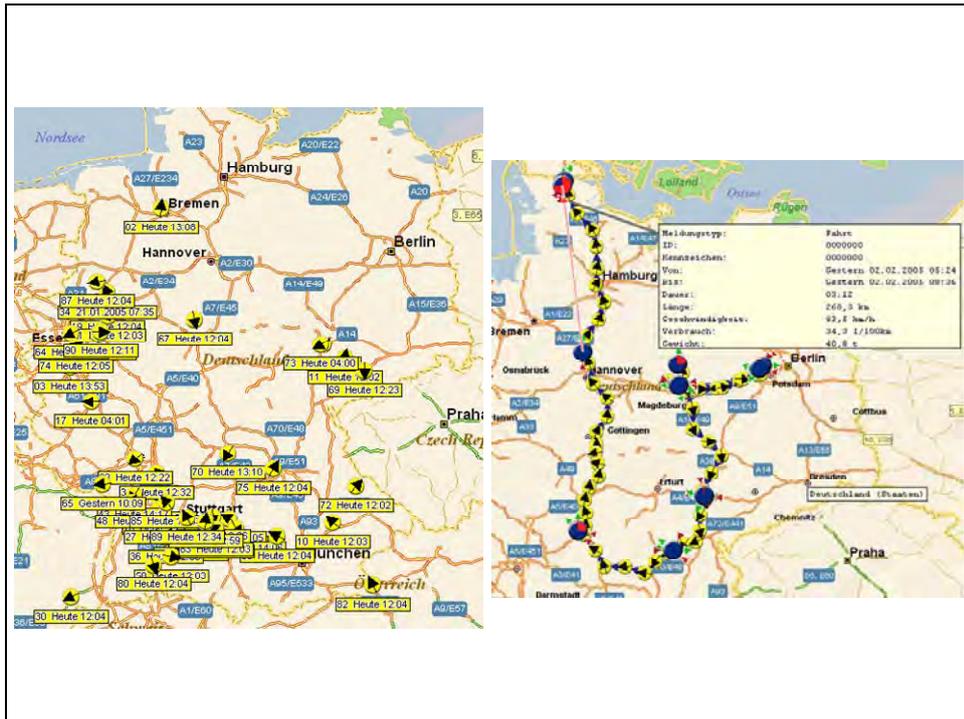


Abbildung 5: Beispiel für Fahrzeug- und Güter-Tracking auf einer digitalen Straßenkarte

Die Kommunikation zwischen Fahrer und Zentrale geht heute weit über einfaches bilaterales Telefonieren hinaus. Das Agenten-System kann alle Stakeholder im täglichen Prozessablauf simultan unterstützen. Dabei werden Auftrags- und Ladegutdaten online zum Fahrzeug und zurück geschickt (z. B. mit GPS und UMTS unterwegs oder mit Bluetooth und RFID im Lager). Mit Diensten wie dem Fahrzeug-Tracking auf einer digitalen Straßenkarte hat der TOP-Manager und der Fuhrparkmanager seine Fahrzeuge immer im Blick und es wird eine Optimierung der Tourenplanung, der Übermittlung neuer Aufträge mit allen dazu gehörigen Kundeninformationen etc. ermöglicht. Zudem können im laufenden Betrieb die technischen Daten des Fahrzeugs telematisch ausgewertet und zu Planungszwecken bereitgestellt werden (Treibstoff-Verbrauchsdaten, Lenk- und Ruhezeiten inkl. automatischer Prüfung, Wartungsintervall des Fahrzeugs etc.).

### **Anwendungsszenario 3: Optimierung der Wertschöpfungskette auch auf Seiten der Beschaffung (Schnittstelle TOP-Manager zum Einkauf)**

Auf Regel basierte Agenten können die Prozesse des Materialeinkaufs bzw. Fehlmaterialbestellens automatisiert unterstützen (Lagerbestands- und Einkaufsagenten).

Ebenso kann der TOP-Manager in strategischer Funktion des CFO durch Preisagenten über Rohstoffpreisentwicklungen und Angebote elektronischer Marktplätze per Information-Push informiert werden. Business Intelligence liefert ihm hierfür eine objektive Entscheidungsunterstützung in Realzeit.

### **Anwendungsszenario 4: Personal Information Management (Schnittstelle TOP-Manager mit sich selbst und zu seiner Kommunikation)**

Personal Information Management Systeme (PIM), die der TOP-Manager nutzt, stellen eine Art von Agentensystem in der Praxis dar (Microsoft Outlook mit Exchange-Server, Lotus Notes, Mozilla Lightning bzw. Mozilla Sunbird etc.).

PIM ist eine Software, die persönliche Daten wie Kontakte, Termine, Aufgaben, Notizen und im erweiterten Verständnis auch Dokumente wie Briefe, Faxe und E-Mails, RSS-Feeds, (Micro)Weblogs etc. verwaltet und mit definierten Gruppen im Unternehmen, in Projekten etc. teilt.

Besondere Bedeutung für TOP-Manager haben automatisierte Abodienste (s.o). Einer der bekanntesten Abodienste ist Blackberry mit RIM E-Mail Push und äquivalente. Beim Push-Dienst werden die relevanten Informationen vom System automatisch oder in bestimmten Zeitintervallen an den mobilen Client gesendet. Im Gegensatz dazu wird beim Pull-Dienst die Informationsanfrage proaktiv von Seiten des Nutzers bzw. seines Agenten an das System initiiert. Informationen werden erst auf Anforderung bereitgestellt.

Im Sinne eines automatisierten Besprechungs-Schedulings können PIM-Agenten eines TOP-Managers außerdem Kommunikations-Events vorschlagen und buchen (Face-to-Face Meeting, Telefonkonferenz, Videokonferenz, VoIP-Konferenz mit Shared Screen / Shared Application etc.), und so partiell Aufgaben der Sekretärin mitübernehmen bzw. ersetzen.

### **Anwendungsszenario 5: Planung, Analyse und Kontrolle von Geschäftsprozessen in/zwischen dem Unternehmen und einem Baustellen-Projekt (Schnittstelle zwischen TOP-Manager und den IT-Systemen)**

Um komparativ wettbewerbsfähig sein zu können, werden in Unternehmen mehr und mehr IT-Systeme eingesetzt (ERP, SCM, CRM, HR u.a. Systeme), der Umfang der in Unternehmen existierenden Datenbestände steigt exponentiell.

Ausweg bzw. Pfad durch den Information-Overload bietet das Schlüsselprinzip 3 an, wichtige Information zu filtern, zu analysieren, strategisch anzuwenden und dadurch eine in der Situation bestmögliche Entscheidungsfindung zu unterstützen bzw. sogar vor- oder nachgelagerte Aufgaben automatisiert und selbstständig durchführen zu lassen.

Die folgende Abbildung verdeutlicht den Einsatzbereich umfassender Business Intelligence in MAREMBA.

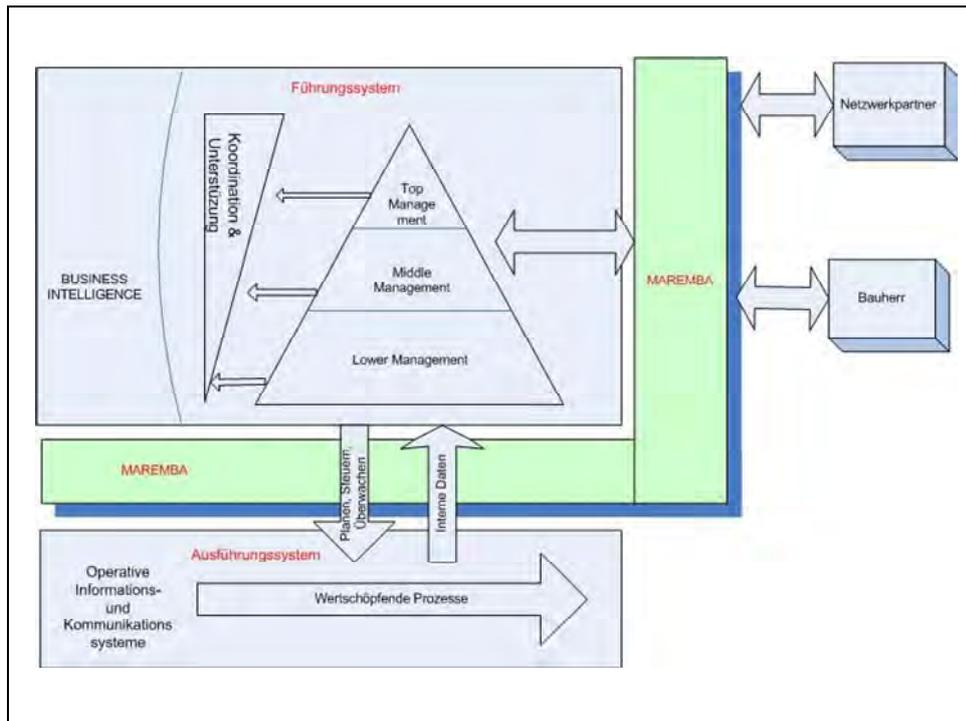


Abbildung 6: Einsatzfelder von BI auf der Baustelle der Zukunft

#### 4. Fazit und Ausblick

Gegenstand des Beitrags war, wie Schlüsselprinzipien des Internets die "Baustelle der Zukunft" potenziell unterstützen können.

Die "menschlichen" Schlüsselprinzipien von Web 2.0 / Social Software lauten:

- Zugang, Mitgliedschaft und Community Building
- Prosumertum und Mitmach-Web
- Neue (Qualität und Quantität von) Objekt- und Metadaten werden geschaffen und offenbar

Dem gegenüber stehen die "maschinellen" Schlüsselprinzipien von Software-Agenten, Mobile Agenten und Business-Intelligence:

- Ein Agent ist ON/OFF
- Agenten werden mobil
- Objektive Entscheidungsunterstützung in Realzeit

Im Beitrag wurden zum einen aus der Perspektive des Obermonteurs unterschiedliche Anwendungsszenarien entlang der Wertschöpfungskette Projektausschreibung - Projektplanung - Projektdurchführung und After-Sales, Wartung- und Störungsbeseitigung aufgezeigt, bei denen die Social Software-Schlüsselprinzipien für Technologie und Businessmanagement eine konstitutive Rolle spielen.

Zum anderen wurden aus der Perspektive eines TOP-Managers Software-Agenten-Schlüsselprinzipien und Anwendungsszenarien an den Schnittstellen des Managers zu seiner (Baustellen-)Umwelt beleuchtet.

Es bleibt als Ausblick ein Forschungsbedarf festzustellen, um den derzeitigen Stand des Einzugs der Schlüsselprinzipien als Status-Quo empirisch abzuschätzen und die Präferenzen und Erwartungen von Obermonteuren und TOP-Managern in Bezug auf Social Software und Software Agenten deren Einsatz auf der Baustelle der Zukunft zu messen.

## 5. Literatur

*Mobi Online-Checker von Webpages / -sites auf Kompatibilität mit Browsern für mobile Endgeraete, <http://ready.mobi>, Aufruf am 21.08.2008*

*[Angermeier 2005], Angermeier, M: The huge cloud lens bubble map web2.0, <http://kosmar.de/archives/2005/11/11/the-huge-cloud-lens-bubble-map-web20>, Zugriff vom 01.07.2008*

*[Aneiba 2006] Aneiba, A, Rees, S. J. 2006: Mobile Agents Technology and Mobility, [http://www.soc.staffs.ac.uk/aa11/Mobile\\_Agents\\_Tech\\_and\\_mobility.pdf](http://www.soc.staffs.ac.uk/aa11/Mobile_Agents_Tech_and_mobility.pdf) , Zugriff vom 01.07.2008*

*[Aneiba et al. 2006] Aneiba, A., Rees, S. J., Chibelushi, C. 2006: A Decison Support Model for Wireless Information Management Using Mobile Agents, <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1166890.1166974> , Zugriff vom 01.07.2008*

*[Bullinger et al. 2002] Bullinger, H.-J., Baumann, T., Fröschle, N., Mack, O., Trunzer, T., Waltert, J. 2002: Business Communities. Professionelles Beziehungsmanagement von Kunden, Mitarbeitern und B2B-Partnern im Internet*

*[Engelbach et al. 2007] Engelbach, W., Frings, S., Weisbecker, A. 2007: Plattformen und Anwendungen für ortsbezogene mobile Dienste, erarbeitet im Projekt LOMS "Local Mobile Services" unter Mitwirkung der LOMS Partner infoman AG und Siemens Business Services*

*[etz 2008] ETZ Elektro Technologie Zentrum (Hrsg.) 2008: Ein Anwendungsbeispiel für Maremba, <http://www.etz-stuttgart.de/Bildung+mit+System-p-2/Projekte/MAREMBA/Ein+Anwendungsbeispiel+f%C3%BCr+Maremba-p-486.html>, Zugriff vom 01.07.2008*

*[FAS 2008] FAS 2008: Wir kommen auf den Bau wenn Hirn gefragt ist. Hochtief-Chef Herbert Lütkestratkötter über die neue Rollenverteilung auf der Baustelle, Brücken für die ganze Welt und die guten Russen, Frankfurter Allgemeinen Sonntagszeitung vom 17. Aug. 2008, 37*

*[Fröschle 2007] Fröschle, N. 2007: Designing a Portal and Community with the Community Generator, in: Tatnall, Arthur (Ed.) 2007: Encyclopedia of Portal Technology and Applications, Idea Group, ISBN 978-1-59140-989-2, 212-216*

*[GAEB 2008] GAEB, <http://www.gaeb.de>, , Zugriff vom 01.07.2008*

*[Hippner 2006] Hippner, H. 2006: Bedeutung, Anwendung und Einsatzpotenziale von Social Software, in: Hildebrand, Knut / Hofmann, Josephine 2006 (Hrsg.): Social Software. HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik Heft 252, 6-16*

*[Kemper et al. 2004] Kemper H.-G. / Mehanna, W. / Unger, C. 2004: Business Intelligence*

[Kirn 2006] Kirn, S., Bieser, T. 2006: HoPIX: Simulationswerkzeug zur Analyse von Wertschöpfungsnetzwerken, <http://www.wi2.uni-hohenheim.de/team/documents/public/Bieser/HoPIX.pdf> , Zugriff vom 01.07.2008

[Krüger 2002] Krüger, Sven 2002: Communities quer gedacht, Teil II: (Software-) Agenten, in: Bullinger, H.-J., Baumann, T., Fröschle, N., Mack, O., Trunzer, T., Waltert, J. 2002: Business Communities. Professionelles Beziehungsmanagement von Kunden, Mitarbeitern und B2B-Partnern im Internet, 107-120

[Loulou et al. 2006] Loulou, M., Kacem, A. Hadj, Jmaiel, M., Mosbah, M. 2006: A Conceptual Model for Secure Mobile Agent Systems, <http://ieeexplore.ieee.org/iel5/4072023/4072024/04072142.pdf?tp=&isnumber=&arnumber=4072142> , Zugriff vom 01.07.2008

[W3.org 2008] Mobile Web Best Practices 1.0, Basic Guidelines, W3C Recommendation 29 July 2008, [www.w3.org/TR/mobile-bp](http://www.w3.org/TR/mobile-bp), Aufruf am 21.08.2008

[O'Reilly 2006] O' Reilly, T. 2006: What is Web 2.0 ? Design Patterns and Business Models for the next Generation of Software, <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>, Zugriff vom 01.07.2008

[Paulson 2005] Paulson, L.D. 2005: Building Rich Web Application with AJAX, published by the IEEE Computer Society, <http://ieeexplore.ieee.org/iel5/2/32474/01516047.pdf?tp=&isnumber=&arnumber=1516047>, Zugriff vom 01.07.2008

[Schubert 2000] Schubert, P. 2000: Virtuelle Gemeinschaften und Personalisierung von EC-Plattformen. Presentation-Slides of Fachhochschule beider Basel Nordwestschweiz FHBB

[Smolnik 2006] Smolnik, S., Riempp, G. 2006: Nutzenpotenziale, Erfolgsfaktoren und Leistungsindikatoren von Social Software für das organisationale Wissensmanagement, in: Hildebrand, Knut / Hofmann, Josephine 2006 (Hrsg.): Social Software. HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik Heft 252, 17-26

[Spath et al. 2006] Spath, D., Hofmann, J., Fröschle, N. 2006: Next Generation Online Communities - Von Webportalen über Business Communities zu Mobile Services im Web 2.0, in: Wojda, F. / Barth, A. (Hrsg.) 2006: Innovative Kooperationsnetzwerke, Gabler, 185-203

[Spath et al. 2007] Spath, D., Schimpf, S., Kugler, A. 2007: Webbasierte Open Source-Kollaborationplattformen. Studie der Fraunhofer Gesellschaft

[Whitby 2008] Whitby Partners (Jahr unbekannt): Grundlagen für unternehmensweite Business Intelligence, White Paper, <http://www.sap.com/germany/media/50078609.pdf> , Zugriff vom 01.07.2008

# Praktische Erfahrungen aus dem Einsatz von mobilen Computern im Kundendienst und auf der Baustelle (PDS)

Jörn Bittkow, PDS Programm + Datenservice GmbH

## 1. Abstract

Mobile Datenverarbeitung ist heute ein großes Thema. Seit es eine flächendeckende Versorgung mit Mobilfunknetzen gibt, die über GPRS/UMTS eine kostengünstige und störungsfreie Übertragung gewährleisten, gibt es nutzbringende Anwendungen für Unternehmen im Bau- und Ausbaugewerbe. Neben der sozialen Komponente beim Einsatz solcher Lösungen, denn jeder Mitarbeiter erkennt sehr schnell, dass mit diesen Anwendungen auch immer eine Kontrollfunktion ausgeübt werden kann, stellt sich dem Unternehmer primär die Frage, ob mit dem Einsatz entsprechender Lösungen auch eine Produktivitätssteigerung möglich ist, die damit verbundene Investitionen rechtfertigt.

Als Branchen-Softwarehaus für das Handwerk am Bau (Bauhaupt- und Bauneben-gewerbe) nutzen heute etwa 3.000 Betriebe in Deutschland unsere Produkte als ganzheitliche Lösung. Mit dieser Lösung in Modulstruktur werden die gesamten betriebswirtschaftlichen Prozesse, von der Akquisition neuer Bauvorhaben bis zum Jahresabschluss (Bilanz), abgebildet [PDS Produkte].

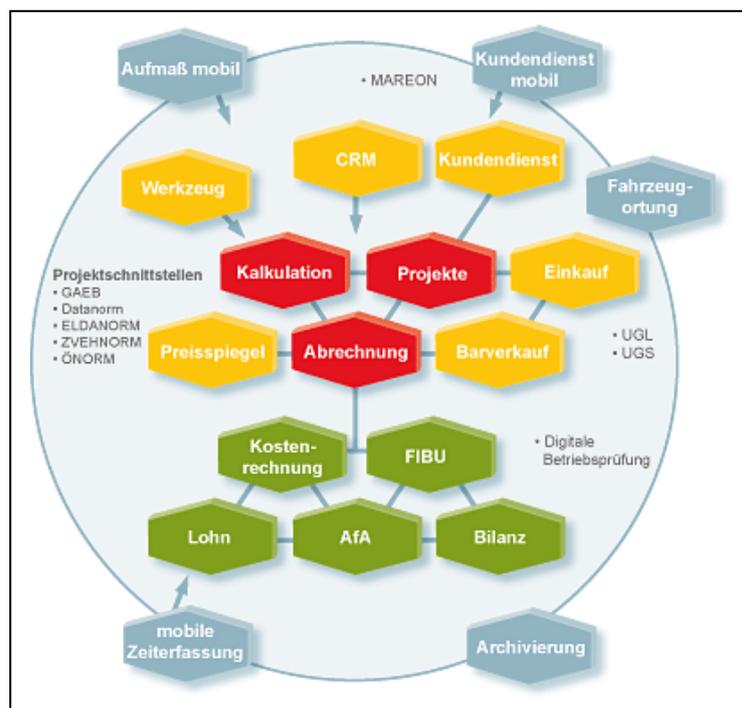


Abbildung 1: PDS Produktportfolio

Auch der Bereich Kundendienst (After-Sales) spielt hierbei, speziell in den Ausbaugewerken wie Sanitär, Heizung, Klima und Elektro, eine nicht unerhebliche Rolle. So lag es nahe, dass wir uns mit der Verfügbarkeit flächendeckender Mobilfunk-Netze in Deutschland schon sehr früh mit den Nutzungsmöglichkeiten für das Handwerk am Bau auseinandergesetzt haben. Die Erfahrungen, die wir hierbei mit inzwischen mehr als

4.000 mobilen Endgeräten gemacht haben, sollen in den folgenden Kapiteln zum Ausdruck gebracht werden.

## 2. Mobile Dienste im Kundendienst und auf der Baustelle im Überblick

Aufgrund des in der Einleitung erwähnten ganzheitlichen Lösungsangebots der PDS (Abb. 15) gibt es aus unserer Sicht vier primäre Prozesse, für die sich der Einsatz mobiler Dienste anbietet:

- **Der Kundendienstauftrag** *(Kundendienst mobil)*
- **Das Aufmaß auf der Baustelle** *(mobiles Aufmaß)*
- **Die Zeiterfassung auf der Baustelle** *(mobile Zeiterfassung)*
- **Die Verfolgung der Kundendienstfahrzeuge** *(Fahrzeugortung)*

Die ersten drei Prozesse sind ohne mobile Dienste generell sehr zeitaufwendig und bringen grundsätzlich auf dem Papierwege fehlerbehaftete Mehrfacherfassungen. Die Fahrzeugortung ist überhaupt erst durch die Verfügbarkeit von Mobilfunknetzen und durch die Nutzung von GPS-Koordinaten realisierbar.

Zum besseren Verständnis werden diese Prozesse in ihrer ursprünglichen Arbeitsweise noch einmal aufgezeigt:

- **Der Kundendienstauftrag**

Zu den wesentlichen Aufgaben einer Kundendienst Organisation im Bauneben-gewerbe gehört es, aktuelle Störungen der Kunden entgegenzunehmen und zu beheben. Gleichzeitig gilt es, bestehende Wartungsverträge zeitnah abzuwickeln. Bei der Störungsannahme geht die Meldung des Kunden in der Regel telefonisch im Betrieb ein. Bei einer Software-unterstützten Störungs-annahme kann der Sachbearbeiter schon aufgrund der über ISDN mitgelieferten Telefonnummer sich zeitnah die Kundendaten am Bildschirm anzeigen lassen.

Es wird die konkrete Störung erfasst. Bei einem bestehenden Kunden sind dazu schon unterstützend sämtliche Kundeninformationen (Kunde/Mieter, wer ist auftragsberechtigt, welche Anlage oder Anlagen liegen vor, welcher Monteur betreut den Kunden in der Regel, gibt es einen Wartungsvertrag, in welchem Einzugsgebiet liegt der Kunde, wie ist sein Zahlungsverhalten, gibt es individuelle Vereinbarungen oder Bemerkungen) am Bildschirm verfügbar. Es wird ein Termin vereinbart und diese Störungsmeldung für die Planung bereitgestellt. In der internen Planung wird in einem elektronischen Terminkalender gesichtet, welche Monteure haben bereits welche Auslastung an den einzelnen Kalendertagen. Dabei muss die fachliche Voraussetzung für den einzelnen Mitarbeiter berücksichtigt werden. Der Termin wird einem Monteur zugeordnet und in seine Auftragsdisposition mit übernommen. Bei einem bestehenden Wartungsvertrag wird zusätzlich überprüft, wann die letzte Wartung war und ob es Sinn macht, mit der Störungsbeseitigung auch die turnusgemäße Wartung durchzuführen.

Als Arbeitsbeleg für den Monteur wird ein Arbeitszettel gedruckt, die sich die Mitarbeiter regelmäßig im Büro abholen, um sich, je nach Terminvereinbarung, ihre Tagestour zusammenzustellen. In der Regel ist ein Kundendienstfahrzeug mit den gängigen Ersatzteilen als Handlager ausgestattet. Wird ein zusätzlicher Materialbedarf bereits durch die Störungsmeldung lokalisiert, wird dem Monteur das Ersatzteil mit dem Auftrag zur Verfügung gestellt oder er fährt bei seiner Tour beim Großhändler vorbei und beschafft sich dieses.

Nach der Durchführung der Reparatur hält der Monteur auf seinem Arbeitszettel seine erbrachten Leistungen fest. Das sind in der Regel Anfahrtspauschalen, verwendete Materialien und Lohnzeiten. Der Kunde bestätigt diese durch Unterschrift auf dem Arbeitszettel und der Beleg wird bei nächster Gelegenheit im Büro abgegeben, um eine entsprechende Rechnung zu erzeugen. Auch hierbei gibt es in der Praxis wieder Probleme mit handschriftlichen Aufzeichnungen und zusätzlichen Erfassungen.

- **Das Aufmaß auf der Baustelle**

Für größere Bauvorhaben wird der Handwerksbetrieb aufgefordert, ein Angebot abzugeben.

Dieses Angebot resultiert aus einer eigenen Projektierung (Eigenplanung der technischen Ausstattung und der zu erbringenden Leistungen) oder aus einer Ausschreibung Dritter (vorgegebenes Leistungsverzeichnis von Architekten, Planern, Bauämtern etc.). Grundlage für dieses Angebot ist eine Kalkulation, d. h. die Findung von kostengerechten Preisen für Leistungen und Materialien. Wird dieses Angebot zu einem Auftrag, so kann es im Vertrag vereinbart sein, nach Baufortschritt abzurechnen. Zur Ermittlung des Umfangs von Bauleistungen verwendet man ein Aufmaß. Dazu misst man das tatsächliche Objekt (d. h. auf der Baustelle) auf. Nach § 2 Nr. 2 VOB/B3 [VOB 2007] ist das Aufmaß die Basis der Vergütung.

In der Baupraxis bedeutet das, dass man die vorkalkulierten Leistungen und Materialien in Bauabschnitte aufteilt und nach Erstellung eines Abschnittes dem verantwortlichen Bauleiter einen Auszug in Form einer Aufmaß-Liste zur Verfügung stellt. Hier werden dann die händisch erbrachten Leistungen, positionsweise aufgemessen, eingetragen und vom Verantwortlichen des Auftraggebers abgezeichnet. Dieses Dokument ist dann die Grundlage für eine Teil-, Zwischen- oder Endrechnung und wird im Büro für die Abrechnung erneut erfasst. Man kann sich vorstellen, dass hierbei Erfassungsfehler und Interpretationsprobleme aufgrund handschriftlicher Eintragungen auf der Baustelle an der Tagesordnung sind.

- **Die Zeiterfassung auf der Baustelle**

Eine genaue Zeiterfassung für den einzelnen Mitarbeiter auf der Baustelle ist nicht nur für die Lohn- und Gehaltsabrechnung relevant, sondern zunehmend auch für ein zeitnahe Baustellen-Controlling. Das klassische Verfahren sind so genannte Rapport- oder Arbeitszettel, auf den der Mitarbeiter selbst oder bei größeren Kolonnen der Kolonnenführer oder der Bauleiter die erbrachten Zeiten erfasst. Diese Belege gelangen dann in die Lohnbuchhaltung und werden als Grundlage für die Brutto-lohnermittlung verwendet. Auch hier sind es wieder handschriftliche Eintragungen, die erneut erfasst werden müssen. Bei einem Software-unterstützten Baustellen-Controlling können diese erfassten Werte automatisch in die Nachkalkulation einfließen.

Neben den bekannten Problemen auf dem Papierwege gibt es hier in der Branche noch weitere Erfahrungen, die man mit diesem Verfahren gemacht hat. In der Regel werden die Aufzeichnungen nicht minutengerecht gemacht und zumindest auf zehnmünütige Abschnitte gerundet. Wenn eine feste Arbeitszeit definiert ist, fängt jeder pünktlich an und macht pünktlich Feierabend. Fallen Überstunden an, werden diese schon mal großzügig gerundet.

Ein zusätzliches Problem gibt es fallweise auf Großbaustellen oder auf Baustellen, bei denen der Bauleiter nicht konsequent anwesend ist. Hier hat es immer wieder einzelne Fälle gegeben, bei denen die Mitarbeiter sich ihre Anwesenheit gegenseitig attestiert haben, ohne dass dieses wirklich kontrollierbar war. Gerade bei diesem Beispiel haben sich auch Zeiterfassungssysteme (z. B. die auf Chipkartenbasis arbeiten) nicht bewährt.

- **Die Verfolgung der Kundendienstfahrzeuge**

Die Investitionen in ein gut ausgestattetes Kundendienstfahrzeug sind für einen Handwerksbetrieb nicht unerheblich. Indirekt war es aber auch der Wunsch der Unternehmer, neben dem Investitionsschutz und der Fahrzeugkontrolle auch mehr Transparenz über das Pausenverhalten Ihrer Mitarbeiter zu erhalten. Ein gängiger Spruch in der Branche lautet: »Man kennt seine Pappenheimer, aber man kann es Ihnen nicht beweisen!« Besonders sensibel wird das Thema, wenn das Fahrzeug den Mitarbeitern auch für Privatfahrten überlassen wird. Hier hat es immer wieder Fälle gegeben, wo die Unternehmer durch Zufall am Wochenende durch das Fahrzeug auf illegale Schwarzarbeiten aufmerksam gemacht wurden.

Diese möglichen Beispiele haben dazu geführt, dass sich die Unternehmer nach einer Möglichkeit umgesehen haben, die Fahr- und Standzeiten ihrer Fahrzeuge besser zu kontrollieren.

Diese Einsatzbereiche waren nach unseren Einschätzungen und Analysen bestens für den Einsatz mobiler Dienste geeignet. Sicherlich gibt es noch andere Ansatzpunkte, wie das Bautagebuch auf der Baustelle oder andere individuelle Anforderungen einzelner Betriebe. Hierbei gilt es für unser Haus immer abzuwägen, was sich durch generelle Organizer-Software organisieren lässt und was branchentypischer Bestandteil einer Standard-Branchensoftware sein sollte.

Die in dem Projekt MAREMBA zu realisierende Anwendung einer Kollaborationsplattform zur Koordination der Ressourcen in größeren Projekten, unter Einbezug mobiler Dienste für die Baustelle, ist aus unserer Sicht eine sinnvolle Erweiterung des bestehenden Leistungsangebotes. Dieses Thema wird heute auch zunehmend von unseren Kunden und Interessenten nachgefragt und wird sicherlich eine entsprechende Akzeptanz im Markt erzeugen.

### **3. Mobile Dienste im Kundendienst und auf der Baustelle Rückblick und Erfahrungen aus der Sicht der PDS und ihrer Anwender**

Bevor in diesem Kapitel auf die Erfahrungen mit unseren Softwarelösungen eingegangen wird, macht es Sinn, sich in einem Rückblick die technologische Infrastruktur vor Augen zu halten.

Durch die rasante Nachfrage zur mobilen Telefonie gab es bereits im Jahre 2003 in Deutschland eine weitestgehend flächendeckende Versorgung von Mobilfunknetzen. Da diese Netze zu diesem Zeitpunkt primär zur Telefonie genutzt wurden, gleichzeitig aber eine Sättigung des Marktes absehbar war, haben die Betreiber nach weiteren Nutzungsmöglichkeiten gesucht. Hierdurch entstand das Angebot, Daten über die Netze zu transportieren. Hierfür wurde der paketorientierte Übertragungsdienst GPRS entwickelt, eine Erweiterung des GSM-Mobilfunk-Standards. Die paketorientierte Übertragung der Daten macht diesen Dienst zu einem preisgünstigen Angebot, da hierbei nicht der Zeitfaktor für die Übertragung zur Berechnung der Gebühren herangezogen wird, sondern letztendlich die Größe des Datenpaketes, das übermittelt wurde. Die durchschnittliche Übertragungsrate mit GPRS beträgt heute etwa 50 kbit/s. Neue Technologien, wie UMTS, sind heute bereits installiert und verfügbar [Schnabel 2005].

### **3.1 Stand der Mobilcomputer zu diesem Zeitpunkt**

Bereits damals hat der Markt schon unterschiedliche Technologien angeboten. Erste PDAs [PDA 2009] wurden mit unterschiedlichen Betriebssystemen angeboten und erzeugten aufgrund eines geringen Investitionsvolumens eine große Aufmerksamkeit. Eine heute verfügbare Kombination zwischen PDA und Handy war noch nicht im Angebot. Der Nachteil dieser Geräte war aufgrund der geringen Displaygröße schnell erkennbar. Eine konsequente Nutzung war aufgrund einer sehr filigranen Bedienung eingeschränkt. Was für den Umgang mit Organizer-Software zumutbar erschien - diese Lösungen waren auch die ersten praktischen Anwendungen die angeboten wurden - bedurfte für die Bedienung komplexerer Vorgänge eine angepasste Hardware-Voraussetzung und eine praxisorientierte Anwendung. Speziell im Zielmarkt des Baunebengewerbes muss berücksichtigt werden, dass die operativen Kräfte (Monteure) hier den Umgang mit diesen Geräten nicht immer gewohnt sind und bei der Bedienung auf eine mögliche Grobmotorik Rücksicht genommen werden muss. Zusätzlich war der Leistungsumfang der PDAs noch aufgrund von relativ kleinen Speichermedien eingeschränkt.

Auch der Einsatz von Laptops wurde angedacht. Wie bereits in dem Beitrag *Mobile Services im Handwerksektor* [Jarosch et al. 2009] erwähnt, war es auch schon zu diesem Zeitpunkt speziell in den Gewerken der Gebäudetechnik üblich, die Monteure mit einem Laptop auszustatten. Die Hersteller der zu betreuenden Anlagen stellten den Handwerksbetrieben Dokumentationen und technische Prüfsoftware auf der Basis MS Windows zur Verfügung, die dann vor Ort auf einem Laptop genutzt wurden. Allerdings konnte man bei dieser Nutzung auch davon ausgehen, dass diese Mitarbeiter mehr technisches Verständnis im Umgang mit diesen Geräten besaßen, als der durchschnittliche Monteur auf der Baustelle und im Kundendienst. Gleichzeitig gilt auch hier, dass diese Geräte in Hinblick auf ihre Robustheit für den Baustellenalltag nicht geeignet schienen.

So kamen für uns bereits zu diesem Zeitpunkt für mobile Anwendungen nur Geräte in Frage, die mit größeren Bildschirmen (8,4«/21cm) als bei den verfügbaren PDAs und mit einer Touchscreen-Funktionalität ausgestattet waren. Hierzu gab es wenige Anbieter, die bereits praktische Erfahrungen gesammelt hatten und ausreichende Funktionalität zu vertretbaren Preisen anbieten konnten. Wir haben uns damals für die Fa. Höft & Wessel

AG aus Hannover entschieden, die bereits in Projekten mit der Deutschen Bahn und der Toll Collect GmbH Erfahrungen mit Touchscreen-Terminals gesammelt hatten.

Wir entschieden uns für die Bereiche Kundendienst mobil und Aufmaß mobil für das Modell skeye.pad von Höft & Wessel, ein Mobilcomputer mit 8,4 Zoll Bildschirm, 64 MB SD-RAM, was einem Speichervolumen für etwa 2500 Artikel/Leistungen entspricht und einem PCMCIA-Slot für die GPRS-Kommunikationskarte zur Datenübertragung. Als Betriebssystem war MS Windows CE 3.0 konzipiert, damals das aktuelle Standard-Betriebssystem für Mobilcomputer. Allerdings mit einer eingeschränkten Windows-Funktionalität.



Abbildung 2: Modell skeye.pad von Höft & Wessel

Für die Bereiche Baustellenzeiterfassung und Fahrzeugortung war eine andere Hardwarevoraussetzung erforderlich, auf die im Rahmen der Detailbehandlung eingegangen wird.

### 3.2 Damalige Situation der Softwarelösungen für mobile Computer im Baunebengewerbe

Wir haben als mobile Lösung den Prozess Kundendienst mobil (After-Sales) erstmalig 2003 auf der Fachmesse ISH (internationale Sanitär und Heizung Messe Frankfurt) vorgestellt. Später das mobile Aufmaß entwickelt. Zu diesem Zeitpunkt gab es kein anderes Branchen-Softwarehaus, das irgendeine mobile Lösung präsentieren konnte. Erst aufgrund unserer erkennbaren Erfolge auf den Messen und der großen Nachfrage im laufenden Jahr, fing der Wettbewerb unter Druck an, ähnliche Lösungen zu entwickeln.

### 3.3 Technische Voraussetzungen bei PDS Anwendern zum Einsatz von mobilen Lösungen

Die technischen Voraussetzungen wurden durch einen schon vorher von uns entwickelten Kommunikationsserver unterstützt. Dieses Produkt heißt OSICom-Box,



Abbildung 3: OSICom-Box

das bereits zum damaligen Zeitpunkt bei etwa 1200 Anwendern im Einsatz war. Diese OSICom-Box arbeitet auf der Hardware-Basis eines PCs und wird softwareseitig durch eine von uns unter LINUX [Linux 2009] entwickelte Kommunikationssoftware komplettiert. Dieser Kommunikationsserver war ursprünglich mit dem Angebot von ISDN eingeführt worden und wurde im Laufe der Zeit zu einer multifunktionalen, integrierten Kommunikationslösung weiterentwickelt. Heute ist dieses Gerät für die ISDN und Internet-Kommunikation im Einsatz. Es unterstützt den zentralen, analogen Faxverkehr von jedem Arbeitsplatz aus. Es dient als Mail-Server und WEB-Server und Proxy-Server [PS 2009] und eben auch als *mobil*-Server. Zusätzlich ist es mit einer Firewall, mit einem Viren-Scanner und mit weiteren Security-Funktionalitäten ausgestattet.

Diese Voraussetzungen ermöglichten es uns, eine integrierte Lösung für die mobilen Dienste anzubieten, ohne einen webbasierenden Kommunikationsserver anderer Anbieter einbinden zu müssen.

### 4. Die Lösung Kundendienst mobil

Es war das primäre Ziel unserer Software-Entwicklung, eine Kundendienst-Lösung für unsere Anwender zu konzipieren, die das bisherige Handling von Arbeitszetteln oder Rapport-Berichten in Papierform durch einen Dateitransfers der Aufträge über die mobilen Funknetze überflüssig macht. Die Rentabilität für die damit verbundenen Investitionen (Mobilcomputer, Software und Übertragungsgebühren) sollte durch eine erkennbare Produktivitätssteigerung gewährleistet werden.

Der technische Ablauf ist in der folgenden Skizze erkennbar:

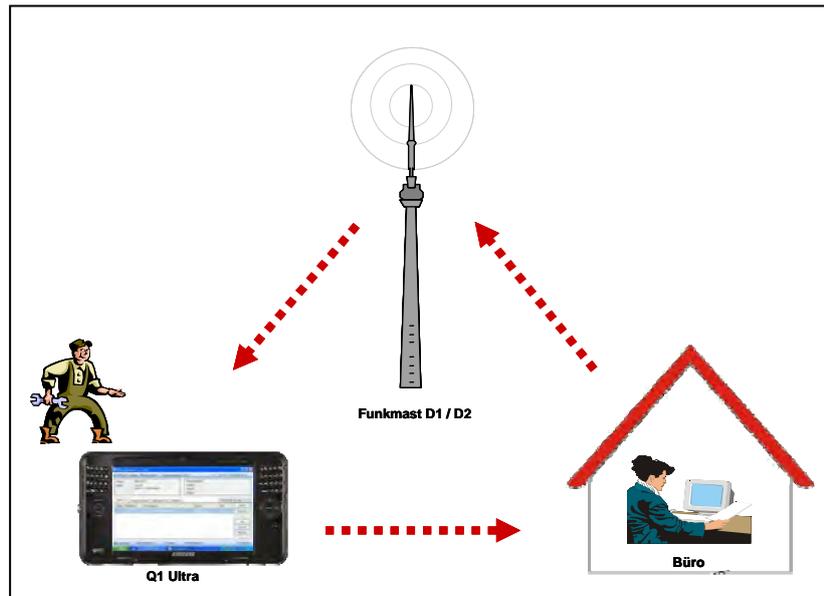


Abbildung 4: Schaubild technischer Ablauf Kundendienst mobil

Der Auftrag wird im Büro erfasst und als Datei mittels TCP/IP [Schnabel 2005] vom Applikationsserver an die OSICom-Box übertragen und von dort via GPRS/UMTS über das Internet auf den Mobilcomputer des Kundendienstmonteurs transferiert. Eine Software auf dem Mobilcomputer unterstützt die Bearbeitung des Auftrages, und das vom Kunden unterschriebene Ergebnis wird nach Fertigstellung wieder auf demselben Wege an das Büro zurück übermittelt.

Im Rahmen des Arbeitsprozesses ergibt sich hierbei folgende Veränderung:

Wie bisher beschrieben (s. der Kundendienstauftrag), wird die Software-unterstützte Störungsannahme im Büro durchgeführt. Die Veränderungen ergeben sich erst, wenn der Auftrag für den Kundendienstmonteur als Formular ausgedruckt wurde. Hier wird abweichend der Auftrag in Dateiformat »mobil bereitgestellt«, d. h. über die OSICom-Box via Internet auf den Mobilcomputer des entsprechenden Monteurs übertragen.

Wenn der Kundendienstmonteur seinen Mobilcomputer einschaltet, sieht er sämtliche übertragenen Aufträge. Er erkennt Fixtermine und wenn aus dem Büro eine Reihenfolge vorgegeben wird, arbeitet er diese entsprechend ab. Ansonsten legt er sich selbst eine Reihenfolge zurecht und meldet die Anfahrt zum ersten Auftrag. Sämtliche Arbeitsschritte wie Anfahrt, Beginn Auftrag, Pause, Fahrt zum Großhändler werden zeitnah in das Büro übermittelt. Mit dem Auftrag werden auch historische Daten, Messwerte und andere Informationen zur betreuenden Anlage übermittelt. Mit dem Arbeitsbeginn wird die für diesen Auftrag geleistete Arbeitszeit erfasst. Sämtliche Leistungen, Materialien, Pauschalen sind als Stammdaten auf dem Gerät hinterlegt. Für feste Pauschalen, wie KM-Pauschalen oder Monteurstunden, für die dann vor Ort nur noch die effektiven Stunden erfasst werden, können die Leistungen auch schon mit dem Auftrag an den Monteur übertragen werden.

Nach der Erledigung des Auftrags werden die erbrachten Leistungen erfasst und vom Kunden durch Unterschrift auf dem Gerät quittiert. Der Kunde erhält eine Kopie seines unterschriebenen Arbeitszettels über einen mobilen Drucker. Bei einem direkten Inkasso

wird eine Rechnung gedruckt. Der Auftrag wird dann nach seiner Erledigung in das Büro zurückgesendet. Ist der Monteur nicht zum Inkasso berechtigt, erfolgt die nachträgliche Berechnung über das Büro.

Ein Sonderfall ist noch der Notdienst nach Feierabend und am Wochenende. Hier meldet sich der Kunde mit seiner Störung direkt auf dem Handy des Monteurs. Da für diesen Fall aus dem Betrieb keine Kundendaten geliefert werden, muss der Monteur in der Lage sein, diese Daten vor Ort zu erfragen und zu erfassen. Diese Einsätze werden in der Regel bar kassiert. Der sonstige Ablauf entspricht der vorherigen Beschreibung.

Im Betrieb wird der erledigte Auftrag noch einmal kontrolliert und soweit ein Bar-Inkasso nicht erfolgt ist, wird der Auftrag zur Fakturierung freigegeben. Es wird eine Rechnung erzeugt, Rechnung und Arbeitszettel mit der Kunden-Unterschrift werden automatisch archiviert und der Buchungssatz wird in die Finanzbuchhaltung und in die Offene Posten-Verwaltung übertragen. Aufgrund der verarbeiteten Materialien kann eine direkte Lagerbelastung erfolgen, soweit das Servicefahrzeug als ein eigenes Lager organisiert ist. Die Zeitwerte produktiv und unproduktiv werden für die Lohnabrechnung abgestellt.

#### **4.1 Erste Erfahrungen im Markt**

Die erste Euphorie im Jahre 2003 hat uns für den Erfolg des Produktes sehr zuversichtlich gemacht. Das Thema war als Innovation extrem nachgefragt, was uns veranlasste, unsere Budgets für Werbung und Vertriebsleistung zu verdoppeln. Wir nutzten jede Gelegenheit, dem Markt diese Lösung vorzustellen. Die Messepräsenz wurde erhöht, Verbände, Innungen und Großhändler baten uns um Präsentationen für Ihre Kunden und Mitglieder. Jedermann war begeistert, aber nur wenige haben sich entschieden. Aufgrund der enormen Begeisterung hatten wir ein Vertriebsbudget von 1000 Geräten für das erste Jahr geplant. Realisiert wurden letztendlich etwa 250.

Das lag aus unserer Sicht an folgenden Faktoren:

- Es gab noch keine Erfahrungen im Markt. Es wurde uns zwar ausreichend attestiert, dass die Lösung und auch die Technologie überzeugten. Die geplanten Einsparpotentiale, wie auch die Produktivitätssteigerung waren nach einer Einführungszeit erkennbar und erreichbar. Aber nur wenige wollten zu den Ersten im Markt gehören, die diese Lösung im praktischen Einsatz ausprobieren. Vom Wettbewerb lag kein vergleichbares Angebot vor. Damit war auch immer noch die unterschwellige Erwartungshaltung formuliert, dass ggf. dort noch etwas noch revolutionärer zu erwarten ist.
- Der zweite Faktor war die soziale Komponente. In jedem Unternehmen gibt es Mitarbeiter, die im Umgang mit der IT-Technik heute nicht auf Augenhöhe sind und denen man auch nicht mehr zutraut, diese Defizite zu kompensieren. Gleichzeitig waren die Unternehmer im ersten Schritt auch nicht bereit, hier eine parallele Bearbeitung zu akzeptieren, also zum Teil mobil und zum Teil manuell. Zusätzlich vermutete man bei einigen Mitarbeitern eine Abwehrhaltung, da auch bei dieser Lösung durch die Meldung der einzelnen Arbeitsschritte eine Kontrollfunktion ausgeübt werden kann.

- Letztendlich war es auch der Investitionsrahmen. Pro Monteur musste auch bei einem Anwender unseres Hauses mit einer Erstinvestition von ca. 1.500 € und monatlichen Kosten von 25 € gerechnet werden. Bei Interessenten ohne unsere bestehende Infrastruktur (Kundendienst Modul PDS und OSICom-Box) verdoppelten sich die Kosten für die Erstinvestition.

Je mehr Mitarbeiter mit dieser Lösung ausgestattet werden, je geringer sind die Investitionen pro Kopf, da die Infrastruktur im Büro sich auf mehrere Nutzer verteilt. Es waren aber in der ersten Phase eher die kleineren und mittleren Unternehmen, die sich mit diesem Thema auseinandergesetzt haben, da die größeren Unternehmen auch mit einem größeren Schulungs- und Organisationsaufwand rechneten und eine größere Unruhe im Unternehmen befürchteten.

So waren wir froh, als sich nach einem Jahr herausstellte, dass auch der Wettbewerb sich mit diesem Leistungsangebot auseinandergesetzt hatte, um uns in unserer »Pionierarbeit« im Markt zu unterstützen.

#### **4.2 Erste Erfahrungen bei den Anwendern im praktischen Einsatz**

Aus den 250 Installationen des ersten Jahres im Bereich Kundendienst haben wir neue Erfahrungen gesammelt, die sich gravierend auf die Weiterentwicklung des Produktes, aber auch auf unser Dienstleistungsangebot ausgewirkt haben.

In einer Produktpräsentation, vorgetragen durch ausgebildetes Personal, wirkt der Umgang mit den Mobilcomputern eher spielerisch. Auch die Erfahrung mit Organizern/PDAs bedarf in der Regel keiner großen Ausbildung, da man sich die wenigen Grundfunktionen, die man täglich benötigt, nach und nach selbsterklärend erarbeiten kann. Bei einer praktischen Applikation für den mobilen Service-Einsatz müssen sämtliche Funktionen mit der Inbetriebnahme beherrscht werden. Die Applikation ist darauf ausgerichtet, sämtliche Variationen des Tagesgeschäftes abzubilden. Dazu gehören auch immer die Sonderfälle, wie Notdiensteinsätze oder andere. So ist man bei den ersten Installationen von Anwenderseite aus mit der Ausbildung etwas leichtfertig umgegangen. Die Folgereaktionen der Monteure waren Unsicherheit und Unzufriedenheit. Man war es auch nicht gewohnt, wie unsere klassischen Anwender im Büro, sich der Unterstützung unserer Anwender-Hotline zu bedienen. Das Fazit war, dass in einigen Fällen das Produkt in Frage gestellt und nicht genutzt wurde.

Ein weiteres Problem ergab sich dabei auch bei den Support-Mitarbeitern unserer Vertriebspartner. Grundsätzlich gehört es in unserem Hause zu den Vorbereitungen einer Produktfreigabe, dass unsere Seminarleiter, unsere Anwender-Hotline und die Supporter unserer Partner im Vorwege geschult werden. Dabei ist es sicherlich überall so, dass eine theoretische Schulung erst durch umfangreiche, praktische Erfahrung optimiert werden kann. Aufgrund der verhaltenen Installationsrate konnte der Support aber nicht in dem Maße und nicht an jedem Standort die Erfahrungen sammeln, die für die Betreuung dieser neuen Kundengruppe »Kundendienstmonteur« erforderlich ist. So haben wir sehr schnell erkannt, dass es zwingend erforderlich wurde, unser im Tagesgeschäft gesammeltes Know-how in Schulungsmaßnahmen an den regionalen

Support heranzuführen. Dass das nicht immer einfach war, kann man sich vorstellen. Ein Systemhaus investiert nicht gern Zeit und Kosten in die Ausbildung seiner Mitarbeiter, wenn es für die profitable Umsetzung noch keine oder nur wenig Installationen gibt.

Dieses war ein Problem, mit dem unsere Anwender und wir in der ersten Phase zu kämpfen hatten. Inzwischen hat sich die Gesamtsituation sehr positiv entwickelt und der Betreuungsapparat hat sich professionell eingespielt.

Zusätzliche Probleme, die diese erste Phase strapaziert haben, lagen in der Hardware-Ausstattung und in der Zusammenarbeit mit den Mobil Providern.

Wir hatten bei der Auswahl der Hardware schon darauf geachtet, dass das Produkt für einen besonderen Markt bestimmt war, nämlich für aktive Handwerker. Was wir in unserem eigenen Produkt Software berücksichtigen konnten, nämlich eine Touchscreen-Bedienung, die der möglichen Grobmotorik dieser Klientel angepasst war, wurde entsprechend entwickelt. Primär ging es dabei um große Bedienungselemente am Bildschirm, einfache Bedienungslogiken mit einem vorgegebenen Prozessablauf, wahlweise Tastaturen am Bildschirm für die einfache Eingabe (eine alphabetische Tastatur nach dem klassischen QWERTZ-Layout oder wahlweise eine Tastatur in Anordnung der Buchstaben nach dem Alphabet (ABCDEFGH) und dergleichen mehr. Die gleichen Anforderungen versuchten wir bei der Auswahl der Hardware zu berücksichtigen. Das Gerät (skeye.pad) war robust mit einem Kunststoffgehäuse, ähnlich einer Handyausstattung. Wir ließen zusätzlich eine Tasche aus stoßsicherem Neopren fertigen, die Bestandteil der Grundausrüstung war. Ebenso gehörte eine Display-Folie dazu, die den Bildschirm bei der direkten Berührung schonte und ein Verkratzen verhinderte. Trotzdem gab es Probleme.

Die Hardware war, wie schon erwähnt, aus dem Projektgeschäft mit stationären Terminals entwickelt worden. Als Mobilcomputer war sie vor unserem Projekt primär im Vertriebsaußendienst zum Einsatz gekommen. Hier wurde mit dem Gerät sicherlich etwas pfleglicher umgegangen. Erfahrung mit dem Handwerk hatte man noch nicht. Außerdem war der Lieferant mit diesem Produkt in seiner Fertigung auch nicht auf große Serien eingerichtet, sondern hatte eine »Built to Order« Orientierung. Das zeigte sich auch in dem Reparaturverhalten. Im Projektgeschäft ist es einem operativen Projektpartner zuzumuten, dass er sich eine eigene Infrastruktur mit Ersatz- oder Austauschgeräten vorhalten kann. Also mussten wir hier auch lernen, eine durch die Branche bedingte höhere Reparaturquote durch eine selbst geschaffene Infrastruktur aufzufangen.

Das letzte Problem war zu diesem Zeitpunkt noch das verfügbare Mobilfunknetz der Provider. Alles was von den Anbietern als »flächendeckend« dargestellt wurde, zeigt sich in der Praxis mit Ausnahmen behaftet. Wenn in der mobilen Telefonie Funklöcher noch akzeptiert wurden, war es beim Daten-transfer mittels GPRS unerfreulich, wenn die Aufträge im Fichtelgebirge oder im Südharz nicht übertragen werden konnten. Auch unter diesen Bedingungen, die von uns nicht verursacht, aber uns als Lösungsanbieter zu Lasten gelegt wurden, hatten die Anwender und wir in der ersten Phase zu leiden.

### **4.3 Die Lösung Kundendienst mobil in den Jahren 2004 - 2007**

Die Entwicklung Kundendienst *mobil* wurde in Hinblick auf die Anwenderwünsche permanent weiterentwickelt. Die Vertriebs- und Marketingstrategie wurde konsequent weiterverfolgt. Erste Referenzen konnten gewonnen werden.

Der Mitbewerb hatte im Jahr 2004 auch erste vergleichbare Produkte, primär für den Service-Bereich, entwickelt und auf den Fachmessen vorgestellt. Diese Produkte wurden in zwei Fällen auf skeye.pads und in drei Fällen auf PDAs angeboten. Auch dort machte man die Erfahrung, dass mit diesen Produkten eine enorme Neugierde erzeugt wurde. Gleichzeitig wurden unsere Erfahrungen bestätigt, dass auch der Mitbewerb aus den bereits erwähnten Gründen keine namhaften Vertriebsfolge erzielen konnte.

Die angebotenen Lösungen wurden aufgrund des großen Interesses teilweise mit »der heißen Nadel« gestrickt und haben sich im praktischen Einsatz nicht immer bewährt bzw. nicht die gewünschte Stabilität erreicht. Die Häuser, die auf PDAs gesetzt haben, bieten diese Lösungen heute teilweise nicht mehr an. Der praktische Einsatz hat sehr schnell die Grenzen der Bedienbarkeit aufgezeigt und damit die praxisgerechte Anwendung in Frage gestellt.

Darüber hinaus muss berücksichtigt werden, dass zu diesem Zeitpunkt bereits erkennbar war, dass die technischen Gewerke, wie Elektroanlagenbau und Heizungsbau, ihre Monteure bereits mit Laptops oder Notebooks ausgestattet hatten, da die Hersteller dieser zu betreuenden Anlagen den Servicekräften auf dieser Basis technische Überprüfungssoftware und entsprechende Dokumentationen auf Dateibasis lieferten.

Diese Geräte waren aber nur mit einem zusätzlichen Hardwareaufwand für eine GPRS-Übertragung geeignet und die unter Windows.CE entwickelten Applikationen auf den skeye.pads waren nicht mit den gängigen MS-Betriebssystemen für Laptops etc. kompatibel. Hier war der erkennbare Anwenderwunsch, eine gemeinsame Hardware-Plattform für alle Anwendungen zu nutzen.

Trotz dieser Restriktionen hat die PDS den Weg der mobilen Computer nie verlassen und konsequent den Vertriebsaufwand erhöht, auch wenn dieser Aufwand zeitweise als Pionierarbeit betrachtet wurde. So vergrößerte sich der Anwenderkreis langsam, aber stetig. Die Erfahrungen aus den Installationen konnten als Empfehlungen zur Organisation und zur Mitarbeitermotivation weitergegeben werden und die Stabilität der Produkte schafften Vertrauen und Referenzen.

### **4.4 Die heutige Situation**

Der spürbare Durchbruch wurde durch eine neue Hardware-Generation erzeugt. Auf der CeBIT '07 wurde erstmalig ein neuer Gerätetyp vorgestellt, der UMPC (Ultra Mobile PC) [UMPC 2008]. Unter dem Projektnamen Origami hatten Microsoft und Intel einen neuen Gerätestandard lanciert, der mit einem 7 Zoll Bildschirm (20cm), mit einer Touchscreen-Funktionalität und mit dem Betriebssystem MS Windows.net eine fast uneingeschränkte Windows-Funktionalität gewährleistet. Diese Geräte waren ursprünglich für den Consumer-Markt als multimediale Abspiegelgeräte gedacht. Sie sind aber aufgrund ihrer Bedienerfreundlichkeit und ihrer Windows-Funktionalität grundsätzlich auch für den

Einsatz auf Baustellen und im Service geeignet. Heute werden UMPCs von mehreren Anbietern produziert. Das Gerät aus dem Hause Samsung hat sich, aus unserer Sicht, inzwischen durchgesetzt.



Abbildung 5: Samsung Q1 Ultra

Mit dem Produkt Samsung Q1B sind wir 2007 gestartet, heute heißt die aktuelle Produktfamilie Samsung Q1 Ultra. Diese Geräte kommen von einem weltweit akzeptierten Hersteller, werden in großen Serien gefertigt, unterliegen einer straffen Qualitätskontrolle. Sie garantieren von Anfang an eine ganz außerordentliche Produktstabilität. Kritische Komponenten, die bei dem skeye.pad noch vorher Zusatzausstattungen anderer Hersteller waren (Kommunikationskarten und Antennen), sind hier von vornherein »an board« konzipiert und somit stabiler, weil nicht manipulierbar. Ein weiterer Vorteil ist das Betriebssystem. MS Windows.net ist kompatibel zum Laptop/Notebook-Betriebssystem MS WindowsXP, so dass man auf dem Gerät neben der Branchenapplikation auch die sonst am Arbeitsplatz üblichen Produkte wie Outlook, Organizer, Word und Excel, aber auch entsprechende Internetbrowser installieren kann. Somit sind auch die für dieses Betriebssystem entwickelten Lösungen problemlos auf marktüblichen Notebooks, Laptops und neuerlich auch auf Tablet-PCs zu installieren.

Für die PDS bedeutete das, dass man sich sehr früh nach der Ankündigung entschieden hat, die Applikationen Kundendienst *mobil* für diese Hardwareausstattung neu zu entwickeln. Hierbei konnten auch die vorliegenden Erfahrungen in Hinblick auf Ergonomie und Bedienungskomfort berücksichtigt werden und weitere Funktionalitäten, wie das automatische Navigieren zum Kunden aus der Auftragsanschrift heraus, Checklisten für die Durchführung hochwertiger Wartungen, Verknüpfungen von Aufträgen mit weiteren PDF-Dokumenten (Installationsanleitungen, technischen Dokumentationen, etc.) realisiert werden.

Die aus dieser Entwicklung resultierenden neuen Applikationen erfreuen sich heute einer großen Beliebtheit im Markt. Der Leistungsumfang ist fast vollständig, es gibt nur noch wenige individuelle Anforderungen. Aufgrund der zunehmenden Verfügbarkeit von UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) sind die Datenübertragungen weitaus schneller (384kbit/s) geworden. Dort wo UMTS nicht verfügbar ist, wird via GPRS übertragen. Diese Alternative berücksichtigt der Kommunikationstreiber automatisch.

Diese Kriterien brachten letztendlich auch den Durchbruch unserer Lösung. Die Stabilität der Hardware, die generelle Windows-Funktionalität, die praxisgerechte Applikation und die zunehmende Verfügbarkeit von UMTS in Deutschland führten zu konsequenten

Erfolgen. Jetzt waren auch größere Unternehmen bereit, sich mit dieser Lösung zu organisieren. Inzwischen können wir auf eine Installationsrate von ca. 1200 mobilen Lösungen im Kundendienst verweisen.

Das hat auch den Wettbewerb bewogen, der sich in den Jahren 2005 bis 2007 mit seinen Lösungen sehr verhalten am Markt bewegt hat, wieder in das Thema zu investieren, so dass man heute von einem ausgewogenen Angebot sprechen kann.

Die Anwender der »ersten Stunde« sind heute dabei, Ihre bestehende Hardwareplattform (skeye.pads) durch den Samsung Q1 Ultra zu ersetzen. Dabei ist es üblich geworden, dass hierbei automatisch auch eine Nachbeschaffung für weitere Monteure erfolgt. Auch damit ist die heutige Akzeptanz der Lösung bei den Anwendern bestätigt.

Die wesentlichen Erfolgsfaktoren für die Unternehmen, so wird es uns heute bestätigt, sind nicht nur die Produktivitätssteigerung bei den Monteuren, viele Fahrten in das Büro sind nicht mehr erforderlich, sondern auch eine schnellere Nachbearbeitung der Aufträge im Büro, da die in Dateiform erfassten Leistungen automatisch berechnet werden. Die zeitnahe Rechnung führt nicht nur zu einem schnelleren Geldeingang, sondern reduziert auch das Reklamationsverhalten der Kunden. Dort, wo die Rechnung erst nach Wochen den Kunden erreicht, ist man gewohnt, dass viel häufiger reklamiert wird. Auch im Büro wird damit mehr Produktivität erreicht, da das nachträgliche Erfassen von handschriftlichen Aufträgen neben der zusätzlichen Erfassung auch mehr Rückfragen und Klärungsbedarf erzeugt hat.

Und zuletzt wird der Umgang mit Mobilcomputer auch als ein Image fördernde Maßnahme bewertet. Das Unternehmen stellt sich gegenüber seinen Kunde professionell und modern da. Man hebt sich aus der Masse der Anbieter ab.

## **5. Aufmaß mobil**

Im Jahr 2004 haben wir zusätzlich zu der Anwendung Kundendienst *mobil* eine weitere Applikation für die Baustelle auf Mobilcomputern aufgenommen, das mobile Aufmaß. Hierbei handelt es sich um eine mobile Aufmaßfassung auf der Baustelle. Gegenüber dem Prozess in Papierform wird auch hier die Aufmaßfassungsliste in Dateiform dem Bauleiter auf der Baustelle zur Verfügung gestellt. Der technische Ablauf ist analog der für den mobilen Kundendienst dargestellte Prozess (Abb. 1).

Dem Bauleiter werden die Projektdaten des Leistungsverzeichnisses (LV) auf sein Gerät übermittelt. Je nach Größe der Projekte kann das LV in Bauabschnitte eingeteilt werden, so dass auch nur für den entsprechend zu bearbeiteten Abschnitt die Positionen übermittelt werden. Die Organisation der Darstellung kann unterschiedlich gewählt werden, nach Titeln, nach Bauabschnitten oder nach Räumen und Geschossen. Je nach Vorgehensweise geht der Bauleiter mit seinem mobilen Computer über die Baustelle und erfasst die erbrachten Leistungen für das aktuelle Aufmaß. Dabei stehen ihm hinterlegte Formeln mit grafischen Formelabbildungen zur Verfügung. Das Aufmaß kann auf der Baustelle ausgedruckt und unterschrieben werden. Die Aufmaßdaten werden zur weiteren Bearbeitung und zur Abrechnung an die Zentrale zurückgegeben.

Diese Applikation lief auch auf dem skeye.pad und sollte das Einsatzspektrum der Geräte erweitern.

Dieses Produkt haben wir gemeinsam mit einem führenden Software-Haus für Aufmaß-Lösungen, der MWM in Bonn, entwickelt. Es rundete den Leistungsumfang für diese Geräte ab.

### **5.1 Erste Erfahrungen bei den Anwendern im praktischen Einsatz**

Hier war die Akzeptanz des Marktes wesentlich geringer, da eine klassische Abrechnung nach Aufmaß in den letzten Jahren verstärkt durch pauschalisierte Abrechnungsverfahren ersetzt wurde, so dass dieses Verfahren heute primär nur noch bei Großprojekten zu finden ist oder verstärkt im Bauhauptgewerbe angewendet wird. So hatte die Wertigkeit bei den Anwendern nicht den erwarteten Stellenwert, wie bei der Kundendienst *mobil* – Lösung.

Zusätzlich muss man davon ausgehen, dass die Aufmaßverantwortung auf größeren Baustellen bei Bau- oder Projektleitern liegt. Hierbei handelt es sich in den Unternehmen um einen elitären Mitarbeiterkreis, der in der Regel von der Geschäftsleitung den Freiraum erhält, sich seine Aufmäße und seine Abrechnungsmodalitäten individuell zu gestalten. Wichtig ist, dass die erbrachten Leistungen zeitnah abgerechnet werden können, um die Vorfinanzierung in Grenzen zu halten und die Liquidität zu erhöhen. Wie dieses Ziel erreicht wird, verantwortet der Bauleiter. Welche Instrumente er nutzt entscheidet er selbst. In vielen Fällen führt das dazu, dass man die gewohnte Papierform beibehält.

Das Produkt ist funktionell akzeptiert, solide in der Arbeitsweise und hat in der ersten Phase mit dem skeye.pad etwa 100 Anwender erreicht.

### **5.2 Die heutige Situation**

Aufgrund des überschaubaren Verbreitungsgrades haben wir bei der Entscheidung für eine neue Hardware-Plattform (Samsung Q1B) und ein neues Betriebssystem (Windows XP) Überlegungen angestellt, ob die Investition einer Neuentwicklung zu vertreten ist. Wir haben uns dann entschieden, für die Neukunden eine bestehende Lösung aus dem Hause MWM anzubieten, die für das Bauhauptgewerbe entwickelt wurde und nur mit geringem Aufwand an das Baunebengewerbe anzupassen war.

Diese Lösung wird heute aber mehr auf Laptops oder artverwandten Geräten als auf dem Samsung Q1 eingesetzt, da hier bei größeren Bildschirmen eine bessere Ergonomie erzielbar ist. Das bestätigt auch die bereits erwähnte Tendenz, dass es Einsatzbereiche gibt, wo der Einsatz eines Laptops mehr Sinn macht als der Einsatz eines Mobilcomputers.

Bis heute wurde das mobile Aufmaß der PDS nur auf etwa 160 mobilen Geräten installiert.

## 6. Fahrzeugortung

Dieses Modul dient als Abrundung unseres Leistungsangebotes für den Kundendienst. Hierbei werden die Möglichkeiten der GPS-Ortung [GPS 2009] mit den Möglichkeiten der GPRS/UMTS-Übertragung gepaart. Der technische Ablauf ist noch einmal durch ein Schaubild visualisiert:

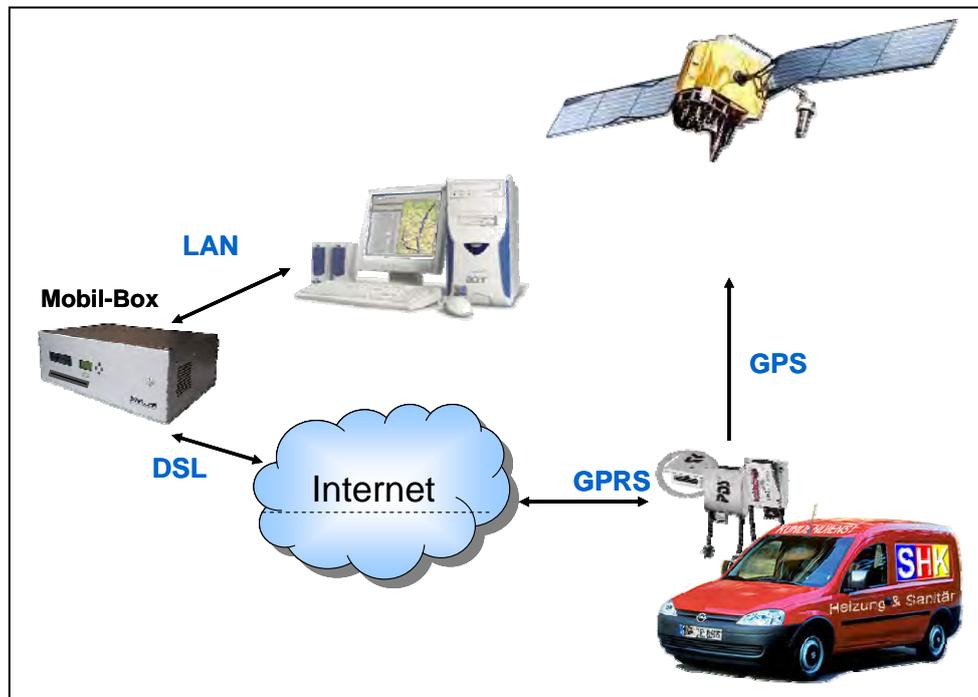


Abbildung 6: Schaubild technischer Ablauf Fahrzeugortung

Über eine im Fahrzeug installierte Elektronik werden in regelmäßigen Abständen von den GPS-Satelliten die aktuellen Standortkoordinaten abgerufen und über die GPRS/UMTS-Übertragung in Dateiform an das Büro übermittelt. Hier werden mit einer Software aus unserem Hause, die sich auf das Kartenmaterial von Map & Guide stützt, die jeweiligen Routen und Standorte in einer Kartengraphik dargestellt. Dafür wird in den Kundendienst-Fahrzeugen eine Black-Box eingebaut, die im Minutentakt oder nach individueller Festlegung die Koordinaten des Standortes über GPS ortet und über GPRS an die Zentrale überträgt. Aufgrund der Anforderungen war hier eine andere Hardware-Voraussetzung erforderlich, da sich diese Lösung nicht mit einem klassischen Mobilcomputer abbilden ließ und die Hardware-Investition dafür zu hoch gewesen wäre. Wir haben hierfür heute eine Hardware der Firma Owasys im Einsatz, das Modell owa21a track 485.



Abbildung 7:  
Owasys Fahrzeugortungs-Modul owa21 a track 485

Eine in "C" programmierbare Plattform zum Entwickeln eigener drahtloser, automotiver Applikationen. Sie kombiniert ein LinuxOS, GSM/GPRS mit IP-Konnektivität und GPS. Im Rahmen dieser Lösung werden in der Zentrale des Unternehmens die übermittelten Koordinaten zur Standortbestimmung in einer Map&Guide-Karte veranschaulicht. Dieses Kartenmaterial ist für ganz Europa verfügbar, so dass auch Fahrzeuge über die Grenzen hinaus geortet werden können.

Es werden die gefahrenen Routen und die Standplätze mit den Standzeiten sichtbar gemacht. Arbeitet dieser Monteur zusätzlich mit einem Mobilcomputer im Kundendienst, kann bei den Standzeiten durch ein Symbol angezeigt werden, welcher Auftrag bearbeitet wurde und wie die Standzeiten zu den mit dem Mobilcomputer für den Auftrag berechneten Produktivstunden im Verhältnis stehen. Feste Standorte, wie die Firma, ein Lagerplatz oder die Großhändler, können mit einem entsprechenden Symbol auf der Karte dargestellt werden. Mit der Funktion Geo-Fencing [Björn 2008] kann man Gebiete einzäunen und den Eintritt oder den Austritt des Fahrzeuges sichtbar machen. Diese Anforderung ergab sich aus der praktischen Anwendung, da die Unternehmer erkennen wollten, wann das Fahrzeug (z. B. am Wochenende) den Standort oder das Einzugsgebiet verlässt. Für diese Fälle kann automatisch eine SMS erzeugt werden, die dann auf ein Handy nach Wahl übertragen werden kann. Ein anderer Ansatz für das Geo-Fencing war es auch, möglichst die Schwarzarbeit am Wochenende und nach Feierabend einzudämmen. Man nutzt diese Möglichkeit dann so, dass man um Neubaugebiete, für die das Unternehmen selbst keine Aufträge bearbeitet, einen »Meldezaun« installiert, um eine Meldung zu erhalten, wenn sich eigene Fahrzeuge dort bewegen.

Eine Notfall-Funktion zeigt an, wo sich welche Fahrzeuge derzeit befinden und welche Fahrzeuge den kürzesten Weg zu diesem Auftrag haben.

Eine nachträglich erweiterte Funktion, aufgrund der Angaben automatisch ein Fahrtenbuch zu führen, rundet die Lösung aus heutiger Sicht ab.

Sämtliche Angaben, auch über die gefahrene Strecke, die Standzeiten, die während der Fahrt ermittelten Geschwindigkeiten etc. werden ausgewertet und auch in Listform zur Verfügung gestellt.

## **6.1 Grundsätzliche Erfahrungen mit der Anwendung**

Dieses Thema ist sehr sensibel, was sich auch immer wieder bei unseren Messeauftritten zeigt. Die Unternehmer sind stark interessiert, die Mitarbeiter sind abweisend. Deswegen empfehlen wir bei der Einführung immer, mit den Mitarbeitern die Beweggründe zu diskutieren und keine Installation ohne Wissen der Mitarbeiter zu installieren. In größeren Unternehmen werden hierfür Betriebsvereinbarungen getroffen, die eine Nutzung in Abstimmung mit den Mitarbeitern regelt. Nach einer erfolgreichen Installation zeigt sich für die Unternehmen sehr schnell eine Produktivitätssteigerung. Die Mitarbeiter reagieren nur dann kritisch, wenn Ihnen konkret ein undiszipliniertes Verhalten nachgewiesen werden kann. Die Mitarbeiter, die sich schon immer korrekt verhalten haben, werden mit dem System nicht konfrontiert. Meistens sind sie dankbar, dass jetzt die Kollegen von der Unternehmensleitung konkret angesprochen werden, bei denen man schon immer von einem unkorrekten Verhalten wusste, dieses aber aus Solidaritätsgründen nicht publiziert hat.

Technische Probleme hat es nur gegeben, wenn der GPRS/UMTS-Provider, in unserem Falle ist das die T-Mobile, Veränderungen in seinen Übertragungsmodalitäten vorgenommen hat. Wenn in einer Vermittlungsstelle ein Software-Update vorgenommen wird, hat uns das in der ersten Zeit meist erhebliche Probleme bereitet, da diese Updates bewusst nicht publiziert werden. Als Ergebnis gab es Übertragungsprobleme der Koordination und spontane Reaktionen unserer Anwender. Die dann eingeleiteten Recherchen verursachten meist einen hohen Zeitaufwand in der Fehleranalyse unserer eigenen Produkte, bis wir dann eher zufällig mitbekommen haben, dass es Veränderungen in den Mobilfunknetzen gegeben hat. Heute haben wir einen direkten Zugang zu den verantwortlichen Stellen bei T-Mobile, so dass wir, wenn auch nicht im Vorwege, so doch bei einem auftretenden Phänomen sehr schnell reagieren können. Software-Updates der PDS werden primär über den Applikations-Server installiert. Updates, die die im Fahrzeug installierte Box betreffen, werden automatisch vom Applikations-Server über die GPRS/UMTS-Verbindung auf das Gerät transferiert. Grundsätzlich ist diese Lösung im Markt bewährt und akzeptiert. Bei den ersten Installationen in Fahrzeugen gab es trotz einer gut beschriebenen und reich bebilderten Einbauanleitung vereinzelt Probleme, da diese Dokumentation von dem Personal der Fachwerkstätten nicht berücksichtigt wurde. Heute haben wir ein Netz von autorisierten Werkstätten aus dem Car-Audio-Bereich, die hier sehr kompetent arbeiten. Die aktuelle Installationsrate liegt heute bei etwa 1.700 Fahrzeugen, die deutschlandweit mit dieser Lösung ausgestattet sind.

## **7. Mobile Zeiterfassung auf der Baustelle**

Unser Leistungsangebot zur mobilen Zeiterfassung auf der Baustelle soll die allseits bekannten Probleme lösen: Die Zeiterfassung erfolgt meistens auf Papier. Die Arbeitszeiten werden gern mal pauschaliert. Das Lohnbüro erhält die Unterlagen selten »just in time«. Es ist nicht immer gewährleistet, dass der Mitarbeiter, der erfasst wurde, auch persönlich auf der Baustelle anwesend war.

Diese Anforderungen zu erfüllen, war mit der zum damaligen Zeitpunkt im Markt verfügbaren Hardware nicht möglich. Auch heute, nach dem wir schon fast 4 Jahre mit unserem Lösungsangebot im Markt sind, gibt es kein vergleichbares Hardwarekonzept im Markt, das unter dem Begriff mobile Computer die Möglichkeiten der GPS-Ortung, der GPRS/UMTS-Übertragung und der biometrischen Identifizierung unterstützt und das in einem vertretbaren Preis-/Leistungsverhältnis. Also haben wir uns für die Zusammenarbeit mit einem Partner entschieden, der nach unseren Vorgaben eine individuelle Hardware entwickelt hat.

Das Ergebnis war ein robustes, baustellentaugliches Gerät, das mit einfachen Bedienungselementen auch für grobmotorische Anwender einfach benutzbar ist.



Abbildung 8:  
Baustellen-Zeiterfassungsgerät BMCU 1.1

Die Technik basiert auf einem ATMEL-Mikroprozessor mit einem Speicher von 4MB Ram, einem GPS-Empfänger und einem GPRS-Modul, mit integrierter Antenne und einem Display und einem Bedienelement mit Navigationstasten. Ein Lautsprecher gibt akustische Signale, die die Bedienung unterstützen. Ein Fingerprint-Sensor dient zum Abgleich der biometrischen Daten und ein Kartenleser kann Chip-Karten bearbeiten. Die Stromversorgung kann über ein Netzteil oder batteriebetrieben über Akkus erfolgen.

Die Kommunikation zwischen den Mitarbeitern auf der Baustelle und dem Büro erfolgt ähnlich wie bei den bisher vorgestellten Lösungen:

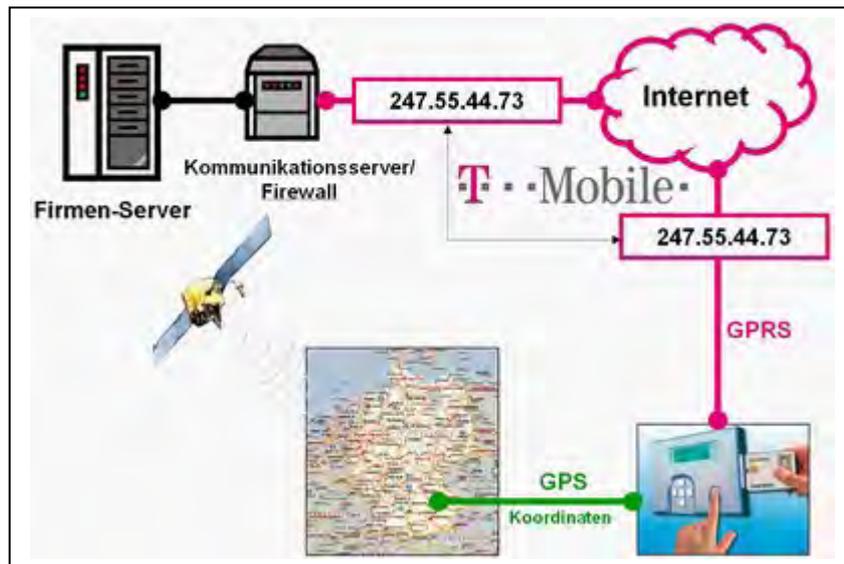


Abbildung 9: Schaubild technischer Ablauf mobile Zeiterfassung

Bei dieser Lösung erhält der Mitarbeiter eine Personalkarte, auf der sein Name und ein oder zwei seiner Fingerabdrücke gespeichert sind. Die Speicherung der Fingerabdrücke auf der Karte kann mit dem Gerät im Büro oder auch auf der Baustelle erfolgen. Auf der Baustelle meldet sich der Mitarbeiter mit seiner Chip-Karte an dem Erfassungsgerät an, legt seinen Finger auf den dafür vorgesehenen Sensor auf und die Aura [Aura 2009] seines Fingerabdruckes wird mit den Daten auf der Chipkarte überprüft. In diesem Ablauf wird er über das Display geführt. Mit den Navigationstasten wählt die entsprechende Funktion »Beginn, Pause, Arbeitsende, etc« aus oder entscheidet sich für einen Arbeitsgang. Das Gerät ortet über GPS die Baustelle oder den tatsächlichen Standort des Gerätes und überträgt über GPRS die Meldungen in den Betrieb. Dort können die Daten dann bearbeitet werden. Warnhinweise machen den Bearbeiter auf Abweichungen

aufmerksam und die Buchungssätze werden in Dateiform in die Lohnabrechnung übernommen und gleichzeitig auf dem Kostenträger der Nachkalkulation gespeichert. Eine Vielzahl von Auswertungen rundet dieses Lösungsangebot ab.

In einer Stufe der Weiterentwicklung wurden auch die übertragenen GPS-Koordinaten ausgewertet. Da im Büro auch die Koordinaten der Baustelle gespeichert werden, kann ein Warnhinweis auf abweichende Standorte der Erfassung hinweisen. Diese abweichenden Standorte werden in einer Karte sichtbar gemacht.

## **7.1. Erste Erfahrungen bei den Anwendern im praktischen Einsatz**

Auch diese Lösung erzeugte wieder ein starkes Interesse bei den Unternehmern. Auf der Suche nach neuen, technischen Hilfsmitteln, die mehr Produktivität für das Unternehmen erzeugen können, war dieses Mittel sofort als effektiv erkennbar. Aber, dieses Thema erzeugte auch bei den Mitarbeitern den meisten Widerstand, da sofort erkennbar war, dass es sich bei dieser Lösung primär um ein Kontrollinstrument handelt. Besonders die Biometrie (der Fingerabdruck) bei der Zeiterfassung erschien manchem Mitarbeiter schon als Bedrohung. So mussten wir uns gerade in der ersten Phase mit sehr vielen Phänomenen auseinandersetzen, die primär aus einer versteckten Boykottierung dieser Lösung resultierten. Aber auch die Hardware, aufgrund der individuellen Fertigung nach unseren Vorgaben, machte uns in den ersten zwei Jahren erhebliche Probleme, die heute konsequent ausgeräumt sind. Nachfolgend einige Beispiele, die die damalige Situation bewusst machen:

Häufig wurden wir bei den ersten Schulungen mit Maßnahmen der Unternehmer konfrontiert, die von vornherein für Reizklima sorgten. Die Mitarbeiter wurden am Freitagnachmittag in das Büro zitiert, ohne dass man das Vorhaben vorher diskutiert hat, mehr noch in einer offenen Diskussion über die Vorteile für das Unternehmen aufgeklärt hat. So kam es dann in einer sehr angespannten Atmosphäre dazu, von den einzelnen Mitarbeitern die Fingerabdrücke abzunehmen, die diesem nur widerwillig oder gar nicht zustimmten. Dort wo die Unternehmen einen Betriebsrat einschalten mussten, war es generell schon schwierig für den Unternehmer, eine Basis für den Einsatz dieser Lösung zu schaffen. Hier haben später, nach einiger Erfahrung, unsere Empfehlungen zu moderaten Betriebsvereinbarungen erstmals ein ausgewogenes Klima geschaffen.

Da war es vom Lösungsansatz schon gut überlegt, dass die gespeicherten Fingerprints sich nur auf der Chip-Karte befinden und nicht im System gespeichert werden, um dem Mitarbeiter für diese personenbezogenen Daten selbst die Verantwortung zu übertragen, und um nicht noch zusätzlich mit dem Datenschutzgesetz in Kollision zu geraten.

Häufig wurden wir in dieser Zeit auf permanente Störungen in der Übertragung aufmerksam gemacht, die für uns nicht erklärbar waren. Aus der Unsicherheit, ob nicht vielleicht doch ein Fehler in unserem System für die Ursache verantwortlich ist, haben wir in diesen Fällen auch direkt die Baustellen besucht, um dort festzustellen, dass die Geräte in Schränken eingeschlossen waren oder aus unerklärlichen Gründen verschwunden waren.

Auch die Reparaturanfälligkeit der Hardware war in der ersten Phase der Installation überdimensional hoch. Es war deutlich erkennbar, dass die Geräte den Mitarbeitern permanent zu Boden fielen, dass die Chipkarten geknickt wurden, dass die Bedienungsfelder bewusst eingedrückt wurden und vieles mehr. Da war man schon richtig dankbar, wenn man mal einen Fall hatte, bei dem die einzelnen Finger des Mitarbeiters tatsächlich so mächtig waren, dass sie nicht in die dafür vorgesehene Sensormulde passten.

Zusätzlich hatten wir mit technischen Problemen zu kämpfen. Die Betriebsdauer der AKKUs war zu gering. Der Ladevorgang über eine Autobatterie machte uns Probleme. Die GPS-Ortung brauchte bei einem Kaltstart des Gerätes zu lange und einiges andere.

## **7.2 Die heutige Situation**

Seit etwa zwei Jahren sind alle technischen Probleme konsequent behoben. Eine Ladeautomatik führt zu längeren AKKU-Zeiten. Die Ladung über Autobatterien konnte stabilisiert werden. Neue Elektronik führte zu einer schnelleren GPS-Ortung beim Kaltstart etc.

Auch das Verhalten der Mitarbeiter ist heute nur noch in wenigen Fällen kritisch. In den letzten Jahren sind eine Vielzahl von Zeiterfassungslösungen in den Betrieben eingeführt worden. Dort, wo mit unserer Lösung gearbeitet wird, haben die Mitarbeiter erkannt, dass die befürchtete Bedrohung nicht eingetreten ist. Heute ist jedem bewusst, dass bereits mit einem Handy jederzeit der Standort eines Mitarbeiters geortet werden kann.

Sicherlich ist die Produktivität auf der Baustelle mit diesen Systemen erhöht worden. Inzwischen werden diese Geräte auch für Leiharbeiter genutzt, um die Abrechnung der Leiharbeiterfirmen zu kontrollieren. Der wahre Vorteil liegt im Lohnbüro, weil dort die Daten schon im laufenden Monat zur Verfügung stehen, keine händischen Erfassungen mehr gemacht werden müssen und damit die kritische Phase der Lohnabrechnung völlig entkrampft wird.

Wir haben inzwischen etwa 1.300 Baustellen mit diesem System ausgestattet und die Installationsrate steigt überproportional.

## **8. Ausblick**

Mobile Computer und Services haben im Handwerkssektor zukünftig eine überdimensionale Bedeutung, da teilen wir die Meinung unseres Konsortialpartners eindeutig [Jarosch et al. 2009]. Gerade das Handwerk am Bau erbringt seine Leistungen primär beim Kunden oder auf der Baustelle des Kunden und ist damit auf die mobile Kommunikation angewiesen und prädestiniert dafür.

Die Erfahrungen, die wir in der Vermarktung von mobilen Lösungen gemacht haben, zeigen uns, dass hier bisher nur Pionierleistungen erbracht wurden. Von einer Durchdringung des Marktes sind wir, und damit sind alle Anbieter gemeint, weit entfernt. Allein das Verhalten der Branchensoftwarehäuser für diesen Zielmarkt ist signifikant. Man ist nicht bereit oder nicht in der Lage, hier Vorinvestitionen zu tätigen.

Die Beweggründe liegen meistens leider in der finanziellen Ausstattung dieser Häuser, die über kein Risikokapital für neue Technologien und sinnvolle Innovationen verfügen. Dabei wären gerade diese Häuser besonders geeignet, da sie die Datenintegration in die von ihnen bereits abgebildeten betriebswirtschaftlichen Prozesse optimal realisieren könnten.

Aber auch das Handwerk am Bau, so unsere Erfahrungen aus 30 Jahren Marktpräsenz, zeigt sich gegenüber neuen Technologien, speziell für die innerbetriebliche Organisation, sehr verhalten. Dieses Gewerk ist durch Traditionen geprägt und für Innovationen nur im Zusammenhang mit zu erbringenden Leistungen aufgeschlossen. Man ist hier immer, und das gilt nicht für die Vorzeigebetriebe dieser Branche sondern für den breiten Markt, technologisch hinter anderen Branchen wie Handel und Dienstleistung um 3 bis 5 Jahre zurück. Als Anbieter braucht man hier immer ein gewisses »Stehvermögen«, um mit neuen Ideen eine breitflächige Akzeptanz zu erzielen.

Heute haben wir über 4000 Installationen (User) mit mobilen Lösungen ausgestattet. Die Erfahrungen, die wir hierbei gemacht haben, sind in die Weiterentwicklung der Produkte eingeflossen. Der Vertrieb ist in der Argumentation gereift, der Support verfügt über ausreichende Organisationserfahrung, die der Interessent dankbar honoriert. Wir freuen uns über eine hohe Kundenzufriedenheit. Es gibt ausreichend Referenzen, auf die wir verweisen können. Die Akzeptanz im Markt nimmt stetig zu, wenn auch in kleinen Schritten. Die steigenden Vertriebsfolge machen uns zuversichtlich.

Neue Hardware-Technologien, die uns in den nächsten Jahren zur Verfügung stehen werden, wie Wearable Computing (am Körper tragbare Datenverarbeitung) []werden eine neue Form des mobilen Computing einleiten, die gerade für das Handwerk äußerst geeignet scheint. Trotzdem ist es sehr wichtig, sich permanent über ein erweitertes Leistungsangebot Gedanken zu machen. Deswegen haben wir uns entschlossen, uns an dem Projekt MAREMBA zu beteiligen, da uns gerade diese Anforderung als Erweiterung unseres Lösungsangebotes sehr reizvoll erscheint.

Bei unseren größeren Anwendern konnten wir uns versichern, dass gerade diese MAREMBA-Lösung eine hohe Akzeptanz findet. Die Verteilung der Investitionen auf mehrere Partner, wie auch die Förderung, machen das Engagement überschaubar. Eindeutig wird uns letztendlich von unseren Anwendern der mobilen Lösungen bestätigt, dass sich dort, wo man das Thema konsequent angegangen ist, die erhoffte Produktivitätssteigerung neben einem spürbaren Rationalisierungseffekt eingestellt hat.

## **9. Literatur**

*[Aura 2009] Biometrische AURA-Messung: Hautfeuchtigkeit und elektrischer Hautwiderstand werden gemessen.*

*[Björn 2008] Dreher Björn, Mobiles ortsbasiertes Informationssystem Entwurf und Entwicklung eines Geoinformationssystem für Lieferdienste, 2008*

*[El-Rabbany 2002] Introduction to GPS: the Global Positioning System El-Rabbany A., Site 1-11, Norwood 2002*

[Linux 2009] *What is Linux?*, <http://www.linux.org/info/>, Abruf 26.11.2009

[Mattern 2007] *Friedemann Mattern Die Informatisierung des Alltags: Leben in smarten Umgebungen, Das Konzept des Wearable Computing*, Zürich 2007

[PDA 2009] *Personal Digital Assistant*  
<http://www.geschaeftsbericht2004.telekom.de/de/co/glossar/index.php>, Abruf 26.11.2009

[PS 2009] *Proxy-Server*, [http://www.java.com/de/download/help/proxy\\_server.xml](http://www.java.com/de/download/help/proxy_server.xml), Abruf 26.11.2009

[PDS Produkte] <http://www.pds.de/cms/produkte.html>, Abruf 26.11.2009

[Schnabel 2005] *Systeme der Mobilkommunikation: GSM; GPRS; UMTS; Bluetooth; WLAN 802.11; WAP; DECT.*, 2005

[Jarosch et al. 2009] *Dr. Jürgen Jarosch, etz, Christiane Mayer, AP2, Mobile Services im Handwerksektor, 2.2.4 Laptops*, in: *Dieter Spath et al. MAREMBA - Mobile Assistenz für das Ressourcenmanagement in der Bau-Auftragsabwicklung*, Stuttgart 2009

[UMPC 2008] *Ultra Mobile Personal Computer*,  
[http://umpc.com/index.php?option=com\\_content&task=section&id=4&Itemid=29](http://umpc.com/index.php?option=com_content&task=section&id=4&Itemid=29) , Abruf 26.11.2009

[VOB 2007]: *Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen Teil B(VOB/B): Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen, Teil 2*, 2007

# IT-Sicherheit für den mobilen Anwendungensteil der MAREMBA-Kollaborationsplattform

Jochen Günther, Melanie Pandl, Esad Kopic, Fraunhofer IAO

## 1. Ausgangssituation

Im Zuge der Lösungssuche für das beschriebene Problem von Handwerksbetrieben wurde das Projekt "Mobile Assistenz für das RessourcenManagement in der Bau-Auftragsabwicklung« (MAREMBA) ins Leben gerufen. Die Intention des Projektes ist, die Handwerksbetriebe mit einer ganzheitlichen, prozessübergreifenden Kollaborationsplattform zur Optimierung des Ressourcenmanagements auszustatten. Die Bauauftragsabwicklung soll durch die Integration eines Dokumenten- und Qualitätsmanagement effektiver gestaltet werden.

Angesichts der geplanten, browserbasierten Bedienungsoberfläche kann die Plattform mobil abgerufen werden. Voraussetzung ist der Besitz eines mobilen, browserfähigen Endgerätes. Für den Einsatz auf der Baustelle sind Tablet PCs vorgesehen. Diese ermöglichen, im Gegensatz zu Notebooks, Eingaben per Stift oder Finger direkt auf dem Bildschirm. Damit kann das Gerät im Stehen oder mit nur einer Hand verwendet werden.

Mobile Endgeräte werden in unsicheren Umgebungen betrieben und sind damit einem höheren Angriffspotenzial ausgesetzt als stationäre PCs. Mit der Vielfältigkeit an Übertragungsdiensten wie WLAN, Bluetooth, GPRS, GSM und UMTS erhöht sich gleichzeitig die Verwundbarkeit der drahtlosen Kommunikation. So ist beispielsweise ein mobiles Endgerät ohne deaktivierte Bluetooth-Funktion ein leichtes Opfer für Angreifer [Schnabel 2005].

Es entsteht die Frage, wie man trotz aller Mobilität, komplexer Anwendungen und gewünschter Usability der Systeme, Daten und Informationen vor unbefugtem Abhören, Sammeln und Manipulieren schützen kann.

Die Implementierung von Sicherheitsmechanismen ist zwingend erforderlich, da im Prinzip jede Person in Funkreichweite, Zugriff auf den Übertragungskanal »Luft« hat und einen potentiellen Angreifer darstellt.

Die Zielsetzung dieser Risikoanalyse besteht darin, Ansatzpunkte für die Herstellung eines allgemeinen Sicherheitsstandards bei MAREMBA zu liefern. Der Hauptfokus liegt auf der für die Bauauftragsabwicklung vorgesehenen drahtlosen Kommunikation und von der Anwendung unterstützt mobiler Anwendungsteile.

Die Nutzung mobiler Dienste erfordert eine Reihe von Schutzmaßnahmen für die Absicherung gegen Bedrohungen. So soll unter anderem sicher gestellt werden, dass sensible Daten vertraulich behandelt und gegen Angriffe jeglicher Art geschützt werden. Grundlegende Mechanismen aus dem Bereich der IT-Sicherheit, wie Authentifizierung der Kommunikationspartner, Verschlüsselung der Kommunikation und den Schutz sensibler Daten stehen folglich im Zentrum der Betrachtung. Diese sollen eingeführt und in Bezug auf ihre Relevanz und Umsetzbarkeit im Bauhandwerk untersucht werden.

Die kritischen Problembereiche mobiler Anwendungen und Dienste sind zu erforschen. Die mobilen Arbeitsschritte müssen herauskristallisiert und einer Analyse bezüglich ihrer Risikohöhe unterzogen werden.

Anhand der Ergebnisse entsprechende Schutzmaßnahmen definiert und Sicherheitslösungen ausgewählt werden. Die definierten Sicherheitslösungen dürfen dabei die Kernfunktionalität mobiler Endgeräte, Anwendungen und Dienste nicht beeinträchtigen.

Mobile Geräte sind sich zunehmend Ihrer Umgebung bewusst (engl. Context Awareness). Dadurch können große Sammlungen personenbezogener Daten entstehen, die beispielsweise detaillierte Informationen über den Aufenthaltsort und die Identität der Kommunikationspartner dokumentieren. Diese Informationen könnten zu maßgeschneiderten Werbezwecken oder zur Überwachung des einzelnen Benutzers missbraucht werden. Diese und andere kritische Themen im Bereich des Datenschutzes müssen genauso betrachtet werden wie das große Thema der mobilen Sicherheit.

Ein wichtiger Faktor wird bei sicherheitstechnischen Fragestellungen oft außer Acht gelassen, der Faktor Mensch. Die Sicherheit eines Systems ist nur gewährleistet, wenn die entsprechenden Benutzer verantwortungsvoll mit Informationen und Geräten umgehen. Die detaillierte Erläuterung des Begriffs »verantwortungsvoll« soll in Form von Verhaltensregeln stattfinden. Regelungen für alle sicherheitsrelevanten Bereiche werden üblicherweise zu einer Security Policy zusammengefügt.

## **2. Beschreibung des Einsatzbereichs**

Im Folgenden sollen die wesentlichen Anwendungsbausteine und deren Funktion im Gesamtkontext von MAREMBA beschrieben werden.

### **2.1 Anwendungsbausteine**

Die Branchensoftware (BS) deckt im Wesentlichen die Funktionen und Bereiche der Gesamtanwendung ab, die die internen Abläufe des ARGE-Führers umfassen. Die Branchensoftware ist das primäre datenverarbeitende System des ARGE-Führers, das alle betriebswirtschaftlichen/kalkulatorischen und prozessualen Informationen verwaltet und die Prozesse des ARGE-Führers informationstechnisch automatisiert und unterstützt. Alle für das Gesamtprojekt relevanten betriebswirtschaftlichen Daten sollten soweit möglich aus diesem System stammen bzw. dorthin zurückfließen, um Redundanz zu vermeiden.

Die Kollaborationsplattform (KP) deckt im Wesentlichen die Funktionen und den Bereich der Gesamtanwendung ab, die in der Schnittstelle zwischen ARGE-Führer und Bauherr einerseits sowie in ARGE-Führer und NWP andererseits liegen. Dies umfasst im Besonderen die Bereiche der Teilprozesse 1 (TP1) und 2 (TP2), in denen von Seiten der NWP Angebote abgegeben und nachbearbeitet werden sowie die Prozessunterstützung der eigentlichen Leistungserstellung in einem sog. »Gesamtprojektraum«. Dabei findet die Ressourcen- und Terminplanung eines Bauauftrags bzw. Restarbeiten / Mängelbeseitigung eines zuvor ausgeführten Bauauftrags auf der KP statt. Die notwendigen Daten werden zyklisch aus der BS (Module Auftrags-, Werkzeug-, Lager-, Personalverwaltung) eingelesen und in der KP bereitgestellt. Ein Rückabgleich von der KP an die BS findet lediglich über das GAEB-Format statt.

In Bezug auf Teilprozess 3 (TP3) soll die Kollaborationsplattform über einen »Wartungsraum«, den Zugriff durch Kunden zur Statusverfolgung der Bearbeitung von

Wartungs- und Störungsaufträgen ermöglichen. Dabei findet im TP3 die Ressourcen- und Terminplanung eines Wartungsauftrags auf der KP statt. Die notwendigen Daten werden zyklisch aus der BS (Module Auftrags-, Werkzeug-, Lager-, Personalverwaltung) eingelesen. Ein Rückabgleich von der KP an die BS findet lediglich über das GAEB-Format statt.

Die Mobile Nutzung des Ressourcenmanagementsystems MAREMBA ermöglicht den Mitarbeitern der ARGE, vor Ort Informationen zum Projektstand (konkret in TP2 Terminplan, Ressourcen bzw. konkret in TP3 Wartungsauftrag sowie notwendige Checklisten) abzurufen und gemeinsam mit dem Bauherrn bzw. dessen Vertretern oder Wartungs-/Störungskunden den vollständigen Vorgang der Abnahmen (inkl. Dateneingaben und Dokumentation auch im Fall einer nicht erfolgten Abnahme) für die Teilprozesse 2 und 3 vor Ort durchzuführen. Dabei wird - je nach Anwendungsfall - sowohl auf die Branchensoftware, als auch auf die Kollaborationsplattform mobil zugegriffen. Dabei kann die mobile Anwendung eine allein stehende Anwendung sein wie z. B. die mobile Auftragserfassung mit der Branchensoftware und/oder ein speziell für die Ausgabe auf mobilen Endgeräten aufbereiteter Teil der web-basierten Kollaborationsplattform.

Beispielhafte konkrete Anwendungsfälle:

Kombinierte Anwendung von allein stehender Anwendung und KP:

- Teilprozess 3: Einsatz der mobilen Anwendung der Branchensoftware für Abnahme und Rechnungsstellung und die KP für die Dokumentation mittels Checklisten.

Ausschließliche Nutzung der KP:

- Teilprozess 2.2: Abruf von Terminplänen oder Zusatzdokumenten über KP.

## **2.2 Betriebsbedingungen**

Die Anwendung ist in ihrem Betrieb dabei folgenden Rahmenbedingungen ausgesetzt:

- Die Kollaborationsplattform ist eine Webanwendung, die auf einem Linux-System basieren soll. Hierbei ist es nicht notwendigerweise erforderlich, dass sich das System direkt auf der Baustelle befindet.
- Sämtliche Funktionen der Kollaborationsplattform können über Standard-Webbrowser aufgerufen und genutzt werden; es ist, ggf. mit Ausnahme der zur Einbindung externer Sign-Pads erforderlichen Zusatzsoftware, keine spezielle Software auf Client-Seite erforderlich.
- Es existiert ein entfernter Backup-Server, der in noch zu definierenden Abständen einen Abgleich mit den Daten des Hauptserver durchführt, um im Falle eines Hardwaredefekts schnell als Ersatz dienen zu können.

- Soll der Server der Kollaborationsplattform direkt auf der Baustelle eingesetzt werden, benötigt er eine Baustellen-Umgebung, die auf ein Hardwaresystem ausgelegt ist. Dies bedeutet:
  - Staubfreier, erschütterungsfreier und klimatisierter Standort
  - Stromversorgung ohne Stromausfall oder Spannungsschwankungen, ggf. mit einer USV (Unterbrechungsfreie Stromversorgung) und anderer Zusatzhardware ausgestattet.
  - Ausreichend schneller und stabiler Internetzugang
  - Ausstattung mit Sicherungsmedien (externe Datenspeicher, Bandlaufwerke).
- Der Server sollte per ständigem Monitoring überwacht werden.

## 2.3 Anwendungsübersicht

Die Anwendungsübersicht beschreibt funktional die Aufteilung der in Maremba spezifizierten Funktionen auf die verschiedenen Plattformen.

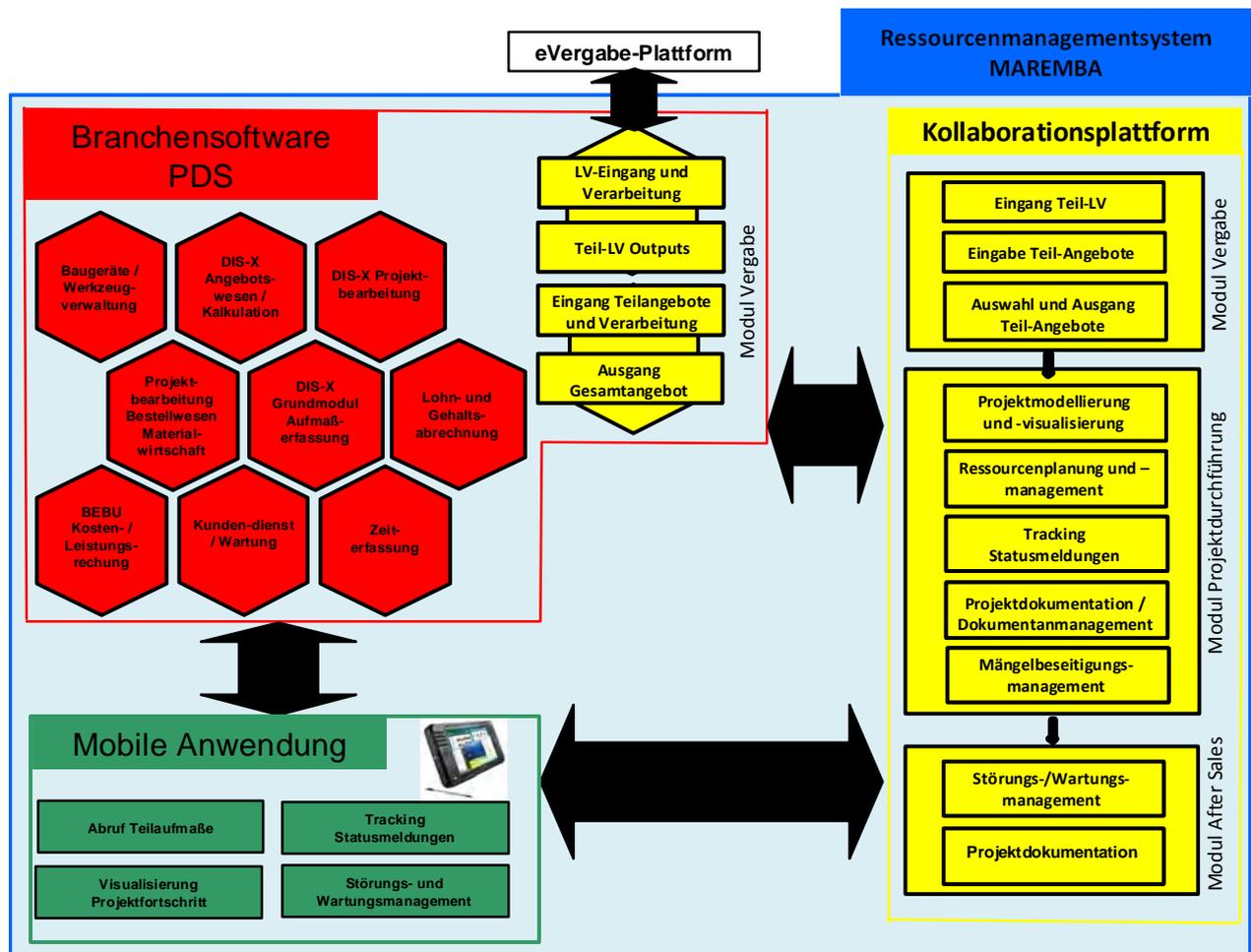


Abbildung 1: Anwendungsübersicht Maremba

### 3. Grundsätzliches zur Vorgehensweise bei der Risikoanalyse

Für die Risikoanalyse wurden die Teile der Gesamtanwendung herangezogen, die im Rahmen des MAREMBA-Projekts neu zu implementieren sind. Einige der zuvor dargestellten Anwendungsfälle, insbesondere Anwendungsfälle mit Bezug zur Branchensoftware, wurden im Folgenden daher keiner eingehenden Risikoanalyse unterzogen. Es handelt sich bei diesen Anwendungsfällen um bereits in Unternehmen vorhandenen Anwendungen und erprobte, organisatorische Prozesse. Ein besonderer Augenmerk wurde daher im Rahmen des Projekts MAREMBA auf diejenigen Anwendungsteile der Kollaborationsplattform gerichtet, deren Nutzung entweder a) durch »externe« Nutzergruppen (d.h. konkret Bauherr, Netzwerkpartner, etc.) oder b) mit mobilen Endgeräten erfolgen kann.

Diese Anwendungsteile entsprechen denjenigen Anwendungsfällen, die im Kontext von MAREMBA neu erstellt werden.

Darüber hinaus sind folgende Anwendungsfälle ausschließlich internen Benutzern eines betreibenden Unternehmens zu zugänglich:

- Ausschreibung generieren
- Ausschreibung freigeben
- Ressourcenplanung
- Bautagebuch generieren
- Einlesen Leistungsverzeichnis
- Grundbefüllung
- Zugriffrechte anlegen
- Bereitschaftspläne anlegen
- Störungsmeldung anlegen
- Störungsbeseitigungsraum anlegen / löschen.

Diese »internen« Anwendungsfälle wurden ebenfalls keiner gesonderten Risikobewertung unterzogen, da grundsätzlich eine vertrauenswürdige Anwendungsumgebung für diese Anwendungsfälle angenommen wird und präventive Maßnahmen zum Sicherheitsschutz vorgesehen sind. Präventive Maßnahmen zum Schutz dieser Anwendungsteile vor fremden Zugriff können z. B. durch Festlegung von erlaubten IP-Adressbereichen, Authentifizierung der Nutzer sowie einem anwendungsseitigem Zugriffsschutz durch ein entsprechendes Rollen- und Rechtekonzept gegeben sein, das in der Anwendungsspezifikationsphase festgelegt wurde.

Im Folgenden werden die Anwendungsteile, die durch »externe« oder »mobile« Nutzergruppen erfolgen, einer weitergehenden Risikoanalyse unterzogen.

## 4. Vorgehensweise der Risikoanalyse

Bei der Befragung eines Unternehmens muss im Kontext neuer, mobiler Anwendungen grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass sehr wenige, bzw. keine Erfahrungswerte vorhanden sind. Tatsachenfragen sind somit nicht anwendbar. Als einzige Möglichkeit für die Ermittlung der benötigten Informationen bleibt die Verwendung von Einschätzungsfragen.

Für die Einschätzung der Risikosituation hinsichtlich Bedrohungen der IT-Sicherheit kann daher nur die Fragebogentechnik in einer leicht veränderten Form verwendet werden. Zu Gunsten von Übersichtlichkeit und Einfachheit wird auf ausformulierte Fragestellungen verzichtet und stattdessen eine Tabelle für die Antworten erstellt.

Aus Überlegungen ergab sich, dass aus der Befragung zwei wesentliche Ergebnisbereiche resultieren. Das erste Ergebnis bildet eine Einschätzung der allgemeinen Betrachtung der vier Bedrohungen "Diebstahl", »Observation«, »Manipulation« und »Impersonation«.

Jede Bedrohungsart ist mit einer, für die mobilen Aktionen relevanten, Kurzerläuterung und einem Beispiel versehen. Damit soll das Verständnis des Befragten für die vorhandenen Bedrohungen sicher gestellt werden.

Die Schadenshöhe und die Eintrittswahrscheinlichkeit werden jeweils in drei Stufen unterteilt. Bei der Schadenshöhe gibt es die Unterscheidung zwischen »gering«, »mittel«, oder »hoch«, während bei der Eintrittswahrscheinlichkeit die Optionen »selten«, »ab und zu« und »häufig« zur Wahl stehen.

Das zweite Ergebnis bildet die Einschätzungen des Anwenders als Basis für eine Risikoanalyse nach mobilen Aktionen. Für die Eintrittswahrscheinlichkeit, bezogen auf mobile Aktionen, gibt es noch keine Erfahrungswerte.

Die Bedrohung "Diebstahl« wird bei der detaillierten Betrachtung ausgelassen, da es bei dieser Bedrohungsart allgemeine Schäden entstehen und diese nicht direkt nach mobilen Aktionen unterschieden werden können. Daher verbleiben drei Bedrohungen, die in Bezug auf mobile Aktionen betrachtet werden sollen.

### 4.1 Liste der möglichen Bedrohungen:

Das Ziel einer Bedrohung (engl. threat) ist die Ausnutzung von einer oder mehrerer Schwachstellen oder Verwundbarkeiten eines Systems. Dabei kann ein Verlust der Datenintegrität, der Informationsvertraulichkeit oder Verfügbarkeit stattfinden oder es wird die Authentizität von Subjekten gefährdet [Eckert 2008]. Es wird zwischen vier grundlegenden Bedrohungsarten unterschieden [Eren & Detken 2006]:

- Diebstahl

Der Verlust eines mobilen Endgeräts bedeutet auch gleichzeitig den Verlust der darauf befindlichen Daten. Wenn diese Daten in die falschen Hände gerät, so können sie eine

große Bedrohung für das Unternehmen darstellen. Es ist also wichtig, dass dieses Thema sensibilisiert wird und geeignete Schutzmaßnahmen getroffen werden.

- Observation

Um an Informationen heranzukommen, können Angreifer recht einfach mobile Kommunikationsverbindungen abhören und mitschneiden. Im Falle von ungeschützten Geräten und Verbindungen erfordert das Belauschen eines Funknetzwerkes höchstens einen Einbruch in den laufenden Datenverkehr.

- Manipulation

Ein geglückter passiver Lauschangriff kann sehr leicht zur aktiven Datenmanipulation führen. Bestes Beispiel hierfür sind abgeänderte Überweisungen, die dafür sorgen, dass der Angreifer das Geld überwiesen bekommt anstatt der rechtmäßige Empfänger. Eine weitere, nicht weniger schädliche, Manipulation besteht in der Änderung von Aufträgen. Wenn z. B. in der Bauauftragsabwicklung falsche Maßangaben übermittelt werden, führt das zur falschen Umsetzung von Bauaufträgen.

- Impersonation

Hat sich der Angreifer Informationen über eine Person erschlichen, so kann er diese Person gegenüber einer dritten imitieren. Durch die Informationen, die der Angreifer über sein Opfer besitzt, kann er seine Identität annehmen und in seinem Namen Verträge abschließen, Bestellungen durchführen usw. Die Betrugsmöglichkeiten sind vielfältig und der Schaden, der für das Opfer entstehen kann, kann sehr leicht große Dimensionen annehmen. Für den Angreifer hat diese Betrugsmöglichkeit einen hohen Reiz, bzw. Vorteil, da er anonym bleiben kann und gleichzeitig finanziellen Gewinn aus dem Angriff ziehen kann. Das Opfer hat zwar die Möglichkeit nachzuweisen, dass ein Betrug vorliegt, jedoch kostet dies sehr viel Zeit und Geld. Eine weitere Bedrohung durch die Impersonation kann entstehen, wenn der Angreifer weniger Interesse daran hat einer Einzelperson zu schaden, sondern vielmehr durch die Annahme seiner Identität sich in die Infrastruktur des Unternehmens einschleicht.

## 4.2 Bewertung und Zuordnung der Risiken

Das Risiko für eine betrachtete Bedrohung kann mit Hilfe einer Risikoformel berechnet werden. Nach ihr ist die Höhe des Risikos das mathematische Produkt aus Schadenshöhe und Eintrittswahrscheinlichkeit. Eine andere Möglichkeit zur Risikoanalyse ist die "Risikomatrix«. Der Vorteil dieses Modells besteht in seiner graphischen Aussagekraft.

Die Vorgehensweise bei der Verwendung einer Risikomatrix besteht aus der Zuordnung von Bedrohungen zu den vier Quadranten. Die Risikomatrix ermöglicht die gleichzeitige Eintragung mehrerer Bedrohungen, so dass auf einen Blick die Menge und die Verteilung der Risiken ersichtlich wird. Die Bedrohungen, die dem unteren, linken Bereich zugeordnet werden, treten selten auf und haben nur kleine Auswirkungen.

Solche Risiken werden in der Regel getragen oder eventuell versichert. In den Quadranten links oben und rechts unten werden mäßig kritische Bedrohungen eingetragen. Entweder ist die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten der Bedrohung gering

und der geschätzte Schaden hoch oder es besteht ein geringer Schaden bei hoher Eintrittswahrscheinlichkeit. Der Quadrant rechts oben symbolisiert eine sehr kritische Zone. Bedrohungen, die sich in diesem Quadranten befinden erfordern zwingend risikomindernde Maßnahmen.

Die Risikomatrix trifft Aussagen über die Risikohöhen gewisser Szenarien, aber sie macht keine Aussage darüber, wie schwierig es ist dem vorhandenen Risiko entgegenzuwirken oder risikomindernde Maßnahmen durchzuführen [Schmidt 2006].

### **Risikomatrix nach Bedrohungen allgemein**

Die Werte für Schadenshöhen und Eintrittswahrscheinlichkeiten entstammen den Einschätzungen des Projektpartners Heldele. Bedrohungen mittlerer Schadenshöhe werden auf der Grenze zwischen den Werten "gering« und "hoch« angesiedelt.

Die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten aller vier Bedrohungen wird als gering eingestuft. Dadurch ist keine der vier Bedrohungsarten in dem "sehr kritisch« Quadrant rechts oben zu finden und so verbleibt die Zuordnung "mäßig kritisch« als höchstmögliches Risiko. Während der Schaden bei der Manipulation von Daten als gering eingestuft wird, findet sich der geschätzte Schaden beim Verlust des mobilen Endgerätes auf der mittleren Schadensskala. Ein hoher Schaden wird bei der Observation und Impersonation gesehen.

Die Werte für die Risikoanalyse nach Aktionen bezüglich Observation, Manipulation und Impersonation entstammen, wie auch schon bei der Risikoanalyse nach Bedrohungen allgemein, den Einschätzungen des Handwerksunternehmens. Für die Eintrittswahrscheinlichkeit, bezogen besonders auf mobile Aktionen, gibt es noch keine Erfahrungswerte.

### **Risikomatrix bezüglich Observation**

Die Abhörung von Daten wird bei jeder der vorhandenen Aktionen als kritisch angesehen und der Schaden hoch eingeschätzt. Deshalb finden sich alle Aktionen im oberen Bereich. Das benötigte Wissen und technische Voraussetzungen für eine Observation können je nach Verbindungsart und -ebene sehr gering und das mögliche Angreiferfeld dadurch sehr groß sein (vgl. [Eckert 2008]). Beim Abhören drahtloser Netze ist zudem das Risiko der Entdeckung äußerst gering. Die Wahrscheinlichkeit für den Eintritt dieser Bedrohung wird vom Anwender als sehr hoch eingestuft. Die Aktionen befinden sich deshalb in dem risikoreichsten Quadranten wieder und werden als sehr kritisch bezüglich Observation eingestuft. Sicherheitsmechanismen für die Verhinderung von Observationen werden daher unumgänglich sein, um ein möglichst sicheres System zu gewährleisten.

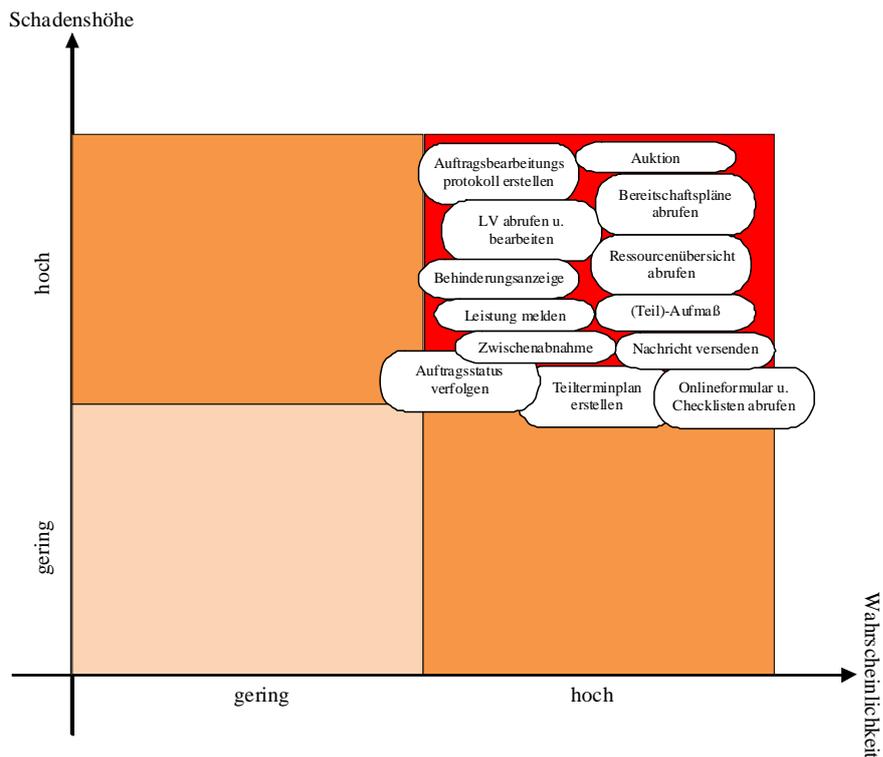


Abbildung 2: Risikomatrix hinsichtlich Observation

### Risikomatrix bezüglich Manipulation

Bei der Manipulation wird für die Aktionen "Nachricht versenden«, "Ressourcenübersicht, Bereitschaftspläne, Checklisten, Auftragsstatus aufrufen« die Schadenshöhe als gering eingeschätzt. Für die restlichen Aktionen schätzt das Handwerksunternehmen einen hohen Schaden ein. Eine Abänderung von Daten beim Aufmaß führt zu falschen Abrechnungen. Im Worst-Case werden falsche Geldbeträge nicht erkannt und es entsteht ein unmittelbarer finanzieller Schaden für das betroffene Unternehmen. Auch im Falle, dass die Manipulation erkannt wird, kann ebenfalls eine Schädigung vorhanden sein, da z. B. Abrechnungen storniert und neu berechnet werden müssen. Diese Doppelarbeit und eventuell damit verbundener Imagegeschade führt indirekt auch zur Schädigung des Unternehmens. Im Gegensatz zur Observation erfordert die Manipulation von Daten fortgeschrittene Kenntnisse und die Wahrscheinlichkeit wird daher als "gering« eingestuft.

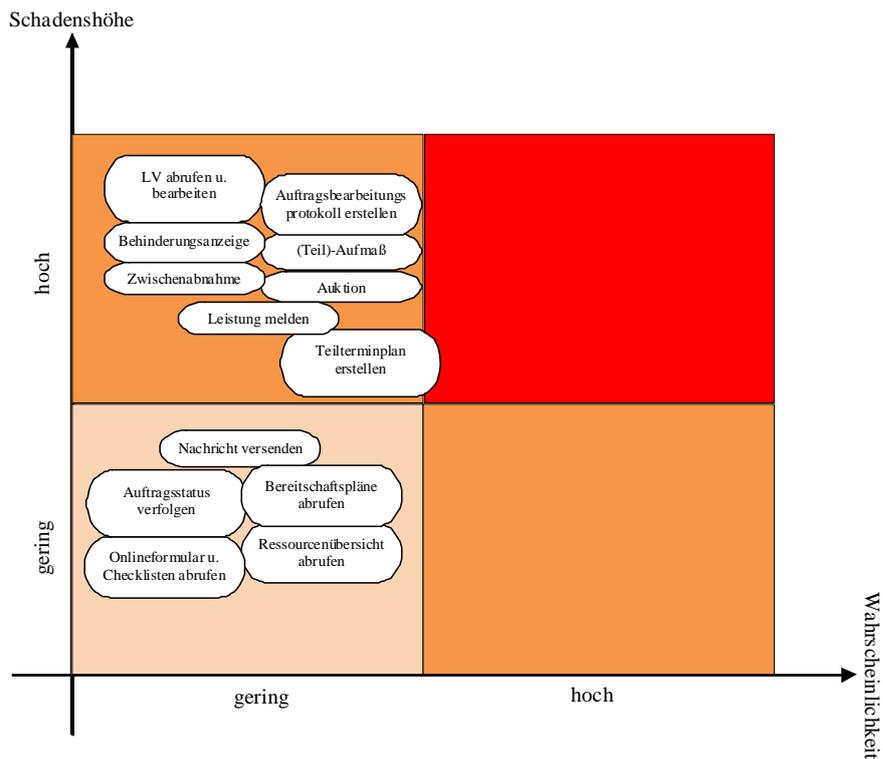


Abbildung 3: Risikomatrix hinsichtlich Manipulation

### Risikomatrix bezüglich Impersonation

Bei der Impersonation nimmt man lediglich für die Aktionen, bei denen es um die Abrufung von Aufmaß, Leistungsverzeichnissen, Behinderungsanzeige, Bereitschaftspläne und Auktion geht, einen hohen Schaden an. Die Erklärung hierfür ist die gleiche wie bei der vorgehenden Bedrohungsart, der Manipulation. Der Schaden bei den restlichen Aktionen wird als gering angenommen. Im Mittelfeld der geschätzten Schadenshöhe findet sich das Versenden von Nachrichten wieder. Analog zur Manipulation von Daten erfordert auch die Impersonation fortgeschrittene Kenntnisse woraus sich eine geringe Einschätzung der Wahrscheinlichkeit ergibt (vgl. [Eckert 2008]).

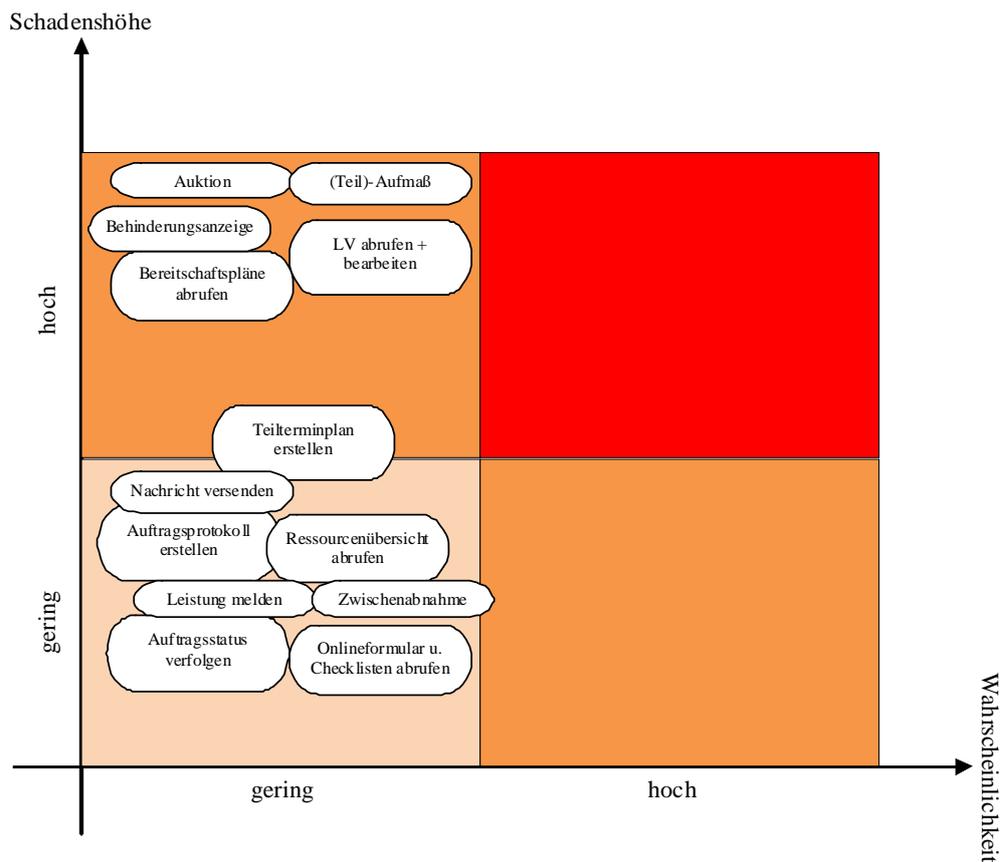


Abbildung 4: Risikomatrix hinsichtlich Impersonation

## 5. Schutzbedarf

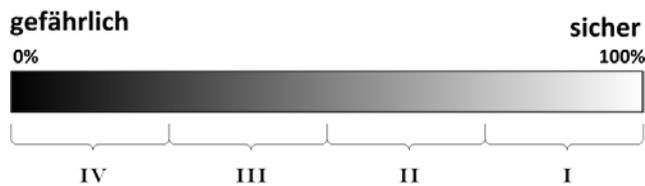
Nachfolgend wird auf Basis der Risikoanalyse, der Schutzbedarf für mobilen Endgeräte und Aktionen ermittelt. Dies geschieht durch die Verwendung eines Sicherheitsstufen-Modells.

### 5.1 Sicherheitsstufen

Nachfolgend soll auf Basis der Risikoanalyse, der Schutzbedarf für mobile Endgeräte und Aktionen ermittelt werden. Dies geschieht durch die Verwendung eines Sicherheitsstufen Modells.

Die Einschätzung des Schutzbedarfs von Situationen erfordert eine Maßgröße, welche die Höhe der gewünschten Sicherheit angibt. Der Begriff Sicherheit ist definiert als Abwesenheit von Risiko und somit spannen sich die zwei Extreme risikoreich einerseits und sicher andererseits. Weist man diesen Extremen Prozentangaben zu, bekommt man ein Maß für die Sicherheit, den Sicherheitsgrad. Die Prozentzahl 0 steht für Totale Unsicherheit und 100 für Absolute Sicherheit. Beides sind theoretische Werte, die in der Praxis nicht auftauchen. In einer Sicherheitskala [Schmidt 2006] können sowohl die geforderte Sicherheitsvorgabe, als auch das Grenzkrisiko eingetragen werden. Unter Grenzkrisiko wird angegeben welcher Grad an Risiko akzeptiert werden kann. Die Arbeit

mit prozentualen Zahlenwerten ist in der Regel für die Praxis nicht sehr sinnvoll. Daher werden die feinen Unterteilungen größeren Stufen zugeordnet. Daraus ergeben sich im Bereich zwischen 0 und 100 Prozent mehrere Sicherheitsstufen, wie in der nachfolgenden Abbildung zu sehen ist. Die Anzahl der Stufen kann je nach Verwendung beliebig gewählt werden. Empfohlen wird jedoch eine Stufenanzahl zwischen drei und sechs.



## 5.2 Sicherheitsstufen-Modell

Die Kennzeichnung der Sicherheitsstufen findet in der Praxis verschiedene Ausführungen, darunter römische Ziffern, Zahlen, Buchstaben oder auch Farben. Wichtig bei der Wahl der Darstellungsart der Sicherheitsstufen und deren Anzahl sind klare Definitionen. Aus den Stufen sollte ersichtlich sein, welche Sicherheit gefordert wird. Von Unternehmen zu Unternehmen gibt es verschiedene Interpretation für die Einschätzung der Sicherheit, so dass diesbezüglich ein allgemein gültiger Standard nicht vorhanden ist [Schmidt 2006]. Nachfolgende Abbildung zeigt die Interpretation der zuvor beschriebenen Sicherheitsstufen in einem Sicherheits-Modell.

I	<b>ERHÖHTE SICHERHEIT</b>	Hohe Sicherheitsanforderungen
II	<b>GRUNDSCHUTZ</b>	Mittlere Sicherheitsanforderungen
III	<b>GERINGE SICHERHEIT</b>	Keine bis geringe Sicherheitsanforderungen

Abbildung 5: Sicherheitsstufenmodell

Die Wahl für die Feststellung des Schutzbedarfs für mobile Endgeräte und Aktionen, fällt auf ein Sicherheitsstufen-Modell mit drei Stufen von I bis III. Die gewählte Anzahl der Stufen entspricht den drei Risikohöhen aus der Risikoanalyse. Die Definition des Sicherheitsstufen-Modells für das Projekt MAREMBA kann folgender Abbildung entnommen werden.

Nachfolgend findet die Zuteilung der mobilen Aktionen und allgemeinen Bedrohungsarten zu den definierten Sicherheitsstufen statt.

- Sicherheitsstufe I

Die Observation mobiler Aktionen findet sich in der höchstmöglichen Sicherheitsstufe wieder, da die Risikoanalyse hierfür eine sehr kritische Risikoeinschätzung ergab. Für die Sicherheitsstufe I müssen zwingend Maßnahmen zur Risikominderung getroffen

werden. Observation, die Abhörung des Informationskanals, kann durch dessen Verschlüsselung verhindert werden.

- Sicherheitsstufe II

Die Bedrohung durch Observation allgemein wurde, im Gegensatz zur Abhörung des Informationskanals bei mobilen Aktionen, als mäßig kritisch eingestuft und erfordert somit weniger hohe Sicherheitsvorkehrungen. Für die Umsetzung bedeutet diese Tatsache, dass unterschieden werden muss, ob eine betrachtete Datenübermittlung im Kontext zu den mobilen Aktionen steht. Die zuvor für die Observation genannte Maßnahme Verschlüsselung kann außerhalb mobiler Aktionen auf mittlerer Sicherheit beruhen.

Weiterhin besteht bei der Bedrohung durch Impersonation allgemein, sowie bei den mobilen Aktionen Aufmaß abrufen und Teilaufmaß abrufen die Anforderung nach mittlerer Sicherheitsanforderung. Eine Impersonation kann durch die Verwendung von Signaturen, die eine eindeutige Identitätszuordnung erlauben, weitgehend sicher gestellt werden. In Bezug auf die Benutzung mobilen Endgeräte ergibt sich die Forderung nach sicherem Umgang mit Passwörtern. Was hierbei unter sicherem Umgang verstanden wird, wird im nächsten Kapitel näher erläutert. In Bezug auf die Bedrohung durch Manipulation werden folgende mobile Aktionen als mäßig kritisch betrachtet:

- Aufmaß abrufen
- Teilaufmaß abrufen
- eine erbrachte Leistung melden
- Meldung, ob Leistungserbringung mit Verzögerung
- Meldung, ob Meilenstein erreicht
- Zwischenabnahme mit Aufmaß
- Zwischenabnahme ohne Aufmaß
- Quittierung und Signierung.

Ein verschlüsselter Kanal bildet die erste Schutzmaßnahme gegen die Abänderung von Daten. Falls ein Angreifer den, für die Verschlüsselung verwendeten Schlüssel herausbekommt, kann er unbemerkt Informationen durch Verschlüsselung eigener Informationen abändern. Die Verwendung von Hashing erlaubt eine Aussage über die Integrität der erhaltenen Information, da ein Hashwert mitgesendet wird. Eine Abänderung von Informationen kann durch diesen Hashwert nachgewiesen werden, da jede Manipulation auch zu einer Veränderung des Hashwerts führt.

Die Bedrohungen Diebstahl und die Impersonation im Falle des Versendens von Nachrichten befinden sich auf der Grenze zum mäßig kritischen Quadranten und daher muss entschieden werden, ob sie nach oben oder nach unten gestuft werden. In beiden Fällen wird eine Einstufung zum kritischeren Quadranten vorgenommen. Diese

Entscheidung wird bei der Bedrohung Diebstahl deshalb gefällt, da der Verlust eines mobilen Endgerätes auch aus der Fahrlässigkeit des Benutzers resultieren kann. Beispielhaft ist hierfür das Liegenlassen des mobilen Endgerätes. Der Schaden bei der Impersonation bezüglich Nachrichtenübermittlung ist nicht eindeutig abgrenzbar.

Aus der Vielzahl der denkbaren Bedrohungsszenarien und ihrer negativen Folgen heraus, erscheint eine Einstufung nach oben als nahe liegend. Für die Absicherung gegen Diebstahl ist ein verantwortungsbewusster Umgang der Mitarbeiter mit dem mobilen Endgerät notwendig. Diese und andere Forderungen werden später als eine Reihe von Regeln zusammengestellt. Auf diesen Regeln aufbauend kann ein Unternehmen seine persönliche Security Policy zusammen stellen.

- Sicherheitsstufe III

Im Gegensatz zu der Liste mobiler Aktionen im Hinblick auf Manipulation in Sicherheitsstufe II, wird die allgemeine Bedrohung, Ressourcenübersicht aufrufen und Nachricht versenden als weniger kritisch angesehen. Hierfür kann auf das Hashing verzichtet und lediglich die Verschlüsselung des Informationskanals angefordert werden. Die Impersonation im Kontext folgender Aktionen findet eine unkritische Einstufung, was zu niedrigen Anforderungen bezüglich dem Identitätsnachweis von Personen führt. Die Einführung digitaler Signaturen bei diesen Aktionen kann daher wahlweise durchgeführt werden.

- Nachricht versenden
- Ressourcenübersicht aufrufen
- eine erbrachte Leistung melden
- Meldung, ob Leistungserbringung mit Verzögerung
- Meldung, ob Meilenstein erreicht
- Zwischenabnahme mit Aufmaß
- Zwischenabnahme ohne Aufmaß
- Quittierung und Signierung.

## **1. Abgeleitete Schutzmaßnahmen**

### **Vorkehrungen gegen Datenmanipulation und Datenverlust**

Es werden Sicherheitsvorkehrungen getroffen, um Datenmanipulation und Datenverlust zu vermeiden. Dies betrifft insbesondere die Implementierung und korrekte Konfiguration einer Firewall, eines Virusschutzes und die Verwendung abhörsicherer Kommunikationsprotokolle (SSH, SFTP). SSL-Verschlüsselung bei der Übertragung von Informationen zwischen Anwendungsserver und Clients über http-Protokoll wird

verwendet:

Die Identität des Absenders beim E-Mail-Verkehr von MAREMBA-Anwendung zu einer Branchensoftware wird über die Verwendung von PKI (Public-Key-Infrastructure) verifiziert. Voraussetzung ist, dass der ARGE-Führer über einen E-Mail-Client verfügt, der mit PKI verschlüsselte E-Mails prüfen und gegebenenfalls entschlüsseln kann (z. B. Mozilla-Thunderbird).

Daneben finden ständige und redundante Datensicherungen sowie Rücksicherungstests statt.

### **Zugangskontrolle für Benutzer**

Die Zugangskontrolle bei mobilen Endgeräten ist bei Auslieferung oftmals nur unzureichend realisiert. Eine Vielzahl von teilweise kostenlosen Programmen bietet hierzu verschiedene Lösungsansätze, angefangen bei normalen Kennwortabfragen über grafische Lösungen bis hin zur Echtzeithandschrifterkennung auf berührungsempfindlichen Bildschirmen.

Besonders betroffen vom Risiko der Impersonation sind folgende (mobile) Arbeitsschritte:

- Meldung, ob Meilenstein erreicht
- Zwischenabnahme mit Aufmaß
- Zwischenabnahme ohne Aufmaß
- Quittierung und Signierung.

### **Elektronische Signatur insbesondere in folgenden Anwendungsbereichen:**

- Transaktionen auf der Baustelle

Transaktionen auf der Baustelle bedürfen wegen der Usability einer einfachen elektronischen Signatur. Diese wird über das mobile Endgerät auf dem Unterschriftsfeld des Touchscreens erreicht. Falls dieses nicht vorhanden ist, ist zusätzliche Hardware (Sign-Pad) für das mobile Endgerät erforderlich. Da die Entwicklung von clientseitigen Treibern für Sign-Pads nicht Teil dieses Projekts ist, ist dabei Hardware auszuwählen, die mit vorhandenen oder Open Source-Treibern in den KP-Workflow eingebunden werden kann.

- Vergabe

Es muss sichergestellt werden, dass nur dasjenige Angebot abgibt, der handlungsbevollmächtigt ist. Dies wird durch den personifizierten Account in Kombination mit dem Einsatz einer elektronischen Signatur erreicht. Sämtliche Vergabetransaktionen bedürfen einer elektronischen Signatur. Hierfür wird entweder die qualifizierte oder die fortgeschrittene Signatur verwendet. Im Rahmen der Umsetzung des Pflichtenhefts wird eine der beiden Alternativen realisiert. Bei der fortgeschrittenen Signatur ist es notwendig, ein Schlüsselpaar zu erzeugen (private-/public-key), um mit Hilfe des private-key die von der KP oder dem NWP-BS erzeugte GAEB-Datei digital zu signieren und

damit rechtssicher zu machen. Soll die qualifizierte Signatur eingesetzt werden, müssen alle NWP über kompatible Kartenlesegeräte und entsprechende Signaturkarten verfügen. Die MARMEBA-Plattform muss daher in der Lage sein, zu erkennen, ob eine übertragene Datei elektronisch signiert wurde oder nicht. Bei fehlender Signatur wird eine Fehlermeldung generiert und die GAEB-Datei verworfen.

### **Kommunikationssicherheit**

Die Kommunikation zwischen Anwendungsserver, mobilen Endgeräten und Teilnehmern muss abgesichert sein, um das Abhören von Nachrichten zu unterbinden. Dabei muss die Anwendung durchgängig folgende Standards (durchgängig SSL v3) einsetzen:

- SSL-Verschlüsselung bei der Übertragung von Informationen zwischen Anwendungsserver und Clients über http-Protokoll,
- SSH- und SFTP-Client für den Zugriff auf den Server.

Die optionale Verwendung von Hashing der übertragenen Daten erlaubt eine Aussage über die Integrität der erhaltenen Information, da ein Hashwert mitgesendet wird. Eine willentliche Abänderung von Informationen kann durch diesen Hashwert nachgewiesen werden, da jede Manipulation auch zu einer Veränderung des Hashwerts führt. Besonders betroffen vom Risiko der Observation und Manipulation sind folgende (mobilen) Arbeitsschritte:

- Aufmaß abrufen
- Teilaufmaß abrufen
- eine erbrachte Leistung melden
- Meldung, ob Leistungserbringung mit Verzögerung oder Änderung
- Meldung, ob Meilenstein erreicht
- Zwischenabnahme mit Aufmaß
- Zwischenabnahme ohne Aufmaß
- Quittierung und Signierung.

Zum Hasing sollen sogenannte HMAC (keyed-hash messages authentication codes) eingesetzt werden.

Darüber hinaus müssen / sollen auf den Mobilien Endgeräten bzw. den Rechnern, die per Web-Browser auf die MAREMBA-Anwendung zugreifen, folgende Anwendungen vorhanden sein:

### **Virenschutz mobiler Geräte**

Diese Softwaregruppe verbessert den Schutz vor Schadsoftware durch aktive Überwachung der Kommunikation, automatisch oder manuell gestarteten Suchroutinen und Schädlingsentfernungsmechanismen. Einige Produkte bieten auch Schutz vor E-Mail und SMS-Spam.

Der Virenschutz muss auf den Mobilien Endgeräten als auch beim Upload von Dateien auf die Plattform gegeben sein.

### **Zugriffskontrolle für Hardwareerweiterungen**

Um das Bedrohungspotenzial von Hardwareerweiterungen einzuschränken, sind Betriebssystemerweiterungen oder -änderungen denkbar, die den Zugriff auf die Schnittstellen eines Gerätes wie beispielsweise Erweiterungsslots begrenzen. Konkret finden sich Programme, die SIM-Karten fest an bestimmte Endgeräte binden.

### **Zugriffskontrolle für Softwareerweiterungen**

Ein weiterer Schutzmechanismus ist die Etablierung eines Autorisierungssystems für die Installation von Softwareerweiterungen, wie beispielsweise bei dem JavaCard-Betriebssystem für Chipkarten.

### **Dateiverschlüsselung** (PIN-Manager, E-Mail Verschlüsselung, Speicherkarten, RAM, ...)

Zum Schutz lokal abgelegter vertraulicher Informationen wie persönlicher Daten, PINs, Kennwörter, etc. werden Verschlüsselungsprogramme eingesetzt, die entweder einzelne Dateien oder ganz Dateisystem(-bereiche) verschlüsseln. Oft werden diese Programme mit Zugangskontrollen verknüpft, manche bieten auch die Option, bei mehrfacher Falschauthentifizierung die vertraulichen Daten unwiederbringlich zu löschen. Bei normal üblicher Synchronisierung des Gerätes mit einem PC bedeutet dies keinen Datenverlust für den rechtmäßigen Nutzer. Verwendung von Firewall-Implementierungen für lokalen Betrieb (so genannte Personal Firewalls).

### **Sicherheitsmanagement und Sicherheitspolicies**

Für den Einsatz in Unternehmen und Organisationen können Programme eingesetzt werden, die vorgegebene Sicherheitsrichtlinien auf mobilen Endgeräten durchsetzen. Es existieren hierzu Produkte, die die Umsetzung einfacher Policies und Schlüsselmanagement umfassen. Ein weiterer Punkt im Sicherheitsmanagement ist die zentrale Verwaltung von Sicherheitsprofilen und Benutzern. Manche der verfügbaren Produkte sehen auch einen Mehrbenutzerbetrieb für die Geräte vor [Bub & Wolfenstetter 2009].

Die aufgeführten Anforderungen an mobile Endgeräte können z. B. durch den Einsatz entsprechender Software oder durch die Auswahl von Endgeräten, deren Anbieter entsprechende Einstellungen bereits vorsehen, erreicht werden. Diese Software erlaubt oftmals auch ein zentrales Management mobiler Geräte und sorgt für die Einhaltung der in einer Organisation vorgegebenen Sicherheits-Policies.

## **7. Literatur**

[Eckert 2008] Claudia Eckert. *IT-Sicherheit*. Oldenbourg, 5. edition, 2008. *Konzept-Verfahren-Protokolle*.

*[Eren & Detken 2006] Evren Eren and Kai-Oliver Detken. MOBILE SECURITY. Hanser, 2006. Risiken mobiler Kommunikation und Lösungen zur mobilen Sicherheit.*

*[Schmidt 2006] Klaus Schmidt. DER IT SECURITY MANAGER. Hanser, 2006.*

*[Schnabel 2005] Systeme der Mobilkommunikation: GSM; GPRS; UMTS; Bluetooth; WLAN 802.11; WAP; DECT., 2005*

*[Bub & Wolfenstetter 2009] Bub, Udo / Wolfenstetter, Klaus-Dieter Sicherheit und Vertrauen in der mobilen Informations- und Kommunikationstechnologie, Wiesbaden 2009*

# Weicher Transfer für mehr Akzeptanz: Regionale Anwenderforen als Bausteine des Praxis- und Erfahrungstransfers im Themenfeld Electronic Mobility / MAREMBA

Welf Schröter, Irene Scherer  
Forum Soziale Technikgestaltung / talheimer

## 1. Einleitung

Dieser Beitrag will - auf der Basis der langjährigen Erfahrungen des Forum Soziale Technikgestaltung (gegründet 1991) - neue Wege der Technikeinführung in Betrieben und Arbeitswelten vorschlagen, die am Beispiel eines unkonventionellen Transferansatzes dargelegt werden.

Grundlage des Ansatzes ist die Erkenntnis, dass ein technik- und produktzentriertes Implementierungsanliegen am ehesten dann zu scheitern droht, wenn es primär angebotsorientiert nach seiner technischen Fertigstellung den möglichen späteren Anwender/innen präsentiert wird. Statt einem Denken vom Produkt her, bedarf es eines Denkens von der/dem Nutzenden und vom Alltagsgeschäftsprozess her. Traditionelle Transferkonzepte neigen dazu, Anwendende mit einem nüchternen Vertriebs- und Verkaufsansatz zu konfrontieren, anstatt im Vorfeld Impulse zu setzen, die einen technischen Innovierungsbedarf auslösen.

Ein sozial-innovativer Transferansatz sollte demnach zunächst ein Transfer vom späteren Nutzer in die frühe, beginnende F- und E-Umgebung sein können. Transfer ist insofern als mehrseitiger und mehrschichtiger, wechselseitiger Vorgang zu verstehen.

Folgt man den Evaluationsergebnissen<sup>1</sup> früherer Förderprogramme, so ist festzuhalten, dass zu den Ergebnissen von F- und E-Projekten mit deutlicher Mehrheit vor allem weiche Faktoren wie Wissen, Erfahrung, Lernmotivation und Networking gehören und nur zu einem geringeren Teil die technische Lösung im Sinne eines Prototyps. Legt man dieses Gedankenmodell zu Grunde, steigt die Bedeutung einer nachhaltigen und »weichen« Transferkultur<sup>2</sup> – neben der notwendigen Transferierbarkeit einer prototypischen Lösung [Birke 2003; Alcatel 2002, S. 231-261].

---

<sup>1</sup> Vergleiche hierzu die Stellungnahmen von Jutta Rump, FH Ludwigshafen, wirtschaftswissenschaftliche Evaluatorin des BMWi-MobilMedia-Programms beim gemeinsamen Fachworkshop des MAP-Forum zusammen mit MAREMBA AP 9 und M3V sowie Forum Soziale Technikgestaltung am 18. November 2008 in Stuttgart. Siehe: Dirk Balfanz, Welf Schröter: Protokoll des Workshops „Kriterien und Konzepte zur verbesserten Übertragbarkeit von Ergebnissen aus öffentlich geförderten Forschungs- und Entwicklungsvorhaben“. Karlsruhe/Mössingen, November 2008.

<sup>2</sup> Siehe dazu auch: Welf Schröter für die Stabsgruppe „arbeit 21“ im BMWi-Projekt MAP: MAP trifft arbeit 21. Basispapier 1: Ausgangspunkte und erkennbare Entwicklungstrends. Sowie: Welf Schröter für die Stabsgruppe „arbeit 21“ im BMWi-Projekt MAP: MAP verändert arbeit 21. Basispapier 2: Annahmen über Folgewirkungen und soziale Ausgestaltungen. – Beide Texte sind veröffentlicht in: Alcatel SEL Stiftung für Kommunikationsforschung / Forum Soziale Technikgestaltung (Hg.): Mobile Arbeitswelten. Soziale Gestaltung von „Electronic Mobility“. Mössingen, 2002. S. 231-261.

## 2. Ausgangsposition: Abkehr vom allein technikzentrierten Ansatz

Aus den Ergebnisbetrachtungen von F- und E-Projekten der achtziger und neunziger Jahre sowie jüngst beendeter Förderprogramme lässt sich ein grundsätzlicher Schluss ziehen: Ein allein technikgebundener Ansatz führt nicht zu einem erfolgreichen Einführungsprozess von neuen IT-Produkten. Die Evaluierungs- und Begleitforschungen heben die steigende Relevanz »weicher Faktoren« hervor.

Das Forum Soziale Technikgestaltung geht von der Einschätzung aus, dass ein Markterfolg eines gänzlich neuen Technikproduktes vor allem von der Überwindung nicht-technischer Innovationshemmnisse abhängt. Die Qualität des Produktes und der Transfer der Technik bilden dabei weniger als fünfzig Prozent der Erfolgsfaktoren. Mehr als die Hälfte der Erfolg begründenden Faktoren rühren nicht von der Technik sondern von der Technik»kultur«, der Transferkultur her.

Legt man diese Sicht zugrunde, dann scheint doch der Erfolg der MAREMBA-Produktfamilie (Plattform, Dienste, Dienstleistungen, Lernangebote) unter anderem stark abhängig von dem »Wie« der Einführungsstrategie zu sein. Welche Top-Bedeutung dieses »Wie« hat, belegt ein Kernsatz aus einer Untersuchung des ElektroTechnologieZentrums Stuttgart aus dem Jahr 2002: »Eines der zentralen Hemmnisse auf dem Weg des Handwerks in die Informations- und Wissensgesellschaft ist in der mentalen Grundeinstellung zu erkennen.« [Böhnert 2002]

Diese Aussage deckt sich mit den Ausführungen von Hartmut Richter vom Baden-Württembergischen Handwerkstag, der dazu aufforderte die Innovationspotenziale der Mitgliedsbetriebe in folgenden drei Stufen zu erschließen: »1. Überbetriebliche Initiativen zur Senkung von Eingangsschwellen, 2. Handwerkzentrierte Wertschöpfungsnetze, 3. Neue Entwicklung- und Implementationsprojekte.« [Böhnert 2004, S.212]

Ein Transferansatz, der die MAREMBA-Produktfamilie erfolgreich auf dem Markt und in den Betrieben platzieren will, berücksichtigt die »weichen« Ebenen: »Der Schlüssel für einen besseren Einstieg in die elektronischen Geschäftswelten liegt in der Berücksichtigung ‚weicher Faktoren‘, dem Transfer von Erfahrungswissen, der Stärkung des Informationsaustausches und dem praxis- wie anwendungsnahen Trainieren.« [Schröter 2001]

## 3. Geschäfts- und arbeitsprozessorientiertes Denken als Transferbaustein

In den zurückliegenden Jahren hat sich in den F- und E-Projekten und in den Förderprogrammen ein Paradigmenwechsel durchgesetzt. Statt einer isolierten Produktentwicklung und vermarktungsunabhängigen Förderpraxis tritt heute der geschäftsprozess- bzw. arbeitsprozessorientierte Ansatz<sup>3</sup> in den Vordergrund. Die Transferierbarkeit von technischen Lösungen steigt, wenn die Potenziale einer Implementierung bereits in der Konzeptionsphase des Vorhabens tendenziell

---

<sup>3</sup> Dies schlug sich insbesondere auch in neuen Lernkonzeptionen nieder wie etwa dem BMBF-Konzept APO-IT. Auf dieser Grundlage entstand 2004 unter dem Dach von „APO-IT“ – auf gemeinsame Initiative von etz und FST – der Versuch eines Netzwerkes in Baden-Württemberg von Partnern aus Unternehmen, Handwerk, Verbänden und Gewerkschaften, um die Nutzung von elektronischen Wegen der geschäfts- und arbeitsprozessorientierten Weiterbildung in den Betrieben zu erleichtern. Siehe dazu auch: Welf Schröter: Arbeitsprozessorientierte Weiterbildung als Standortfaktor. Beitrag zum Auftakt des „Gesprächskreises Arbeitsprozessorientiertes Lernen Baden-Württemberg“ am 15. Sept. 2004.

vorweggenommen sind. Die technischen Prototyp-Entwicklungen der MAREMBA-Produktfamilie folgen diesem Prozessdenken.

Eine Herausforderung besteht jetzt darin, den Prozessansatz ebenfalls in die Transferstrategie einzubetten. Denn eine reine vertriebsbezogene Transferebene würde die »mentale Grundeinstellung« der betrieblichen Hauptadressaten noch nicht wirklich erreichen können. Ein prozessbezogener Transferansatz bedarf deshalb mindestens zweier unterschiedlicher Handlungsschritte:

- Es bedarf einer der MAREMBA-Produktfamilie vorausgehenden »weichen« Sensibilisierung der Zielgruppe, ohne dass dabei ein unmittelbarer Vertriebsgedanke Platz greift. Diese Sensibilisierung setzt mit Hilfe von Orientierungswissen Impulse für die Schaffung einer Veränderungsbereitschaft und eines Veränderungsbedarfes.
- In einer zweiten Phase folgt die Awareness-Bildung dem geschaffenen technischen konkreten Produkt bzw. dem Prototyp. Dies geschieht zudem mit Hilfe von angepassten Nutzer und Fachschulungen zur unmittelbaren Anwendung des MAREMBA-Produktes.

Ein derartiger prozessorientierter Transferansatz schafft zu den Betrieben zunächst eine geschäftsprozessbezogene Netzwerkbindung. Erst später folgt - nachdem vertrauensbasierte Netzwerke entstanden sind - die mögliche Einführung der MAREMBA-Produkte.

Für die Handwerksbetriebe zeichnen sich mehrere kognitive und organisatorisch-technische Herausforderungen für die nahe Zukunft ab:

- Sie müssen sich vermehrt mit neuen Formen der Zusammenarbeit im Netz auseinandersetzen und sich Kompetenzen bei der Nutzung befristeter virtueller Organisationsformen aneignen. [Rump 2005]
- Ferner gilt es, sich erweiterte Kenntnisse im Bereich der personalen Mobilität (traditionelle Form der mobilen Arbeit inklusive der mobilen Telearbeit) und der non-personalen Mobilität (Assistenz- und Delegationstechniken) zu verschaffen.

Beide Anforderungen verlangen eine mentale Öffnung hin zu sehr abstrahierten und digitalisierten Geschäfts- und Arbeitsprozessen. Dies ist mit einer unmittelbaren technischen Produktpräsentation allein nicht zu ermöglichen. Es bedarf eines Vorlaufes.

#### 4. Electronic Mobility – Bedeutung und Anwendungspotenziale [Balfanz 2003b]

»Wer heute in Betrieben von mobilen Geschäfts- und Arbeitsabläufen spricht, meint in der Regel das bisherige Bild von Mobilität [Alcatel 2002]. Darunter war bislang zu verstehen, dass ein Mensch unterwegs war und von verschiedenen Standorten aus bestimmte Vorgänge erledigt hat. Jemand fährt vom Betrieb los, erreicht eine Baustelle und meldet sich per Handy im Büro zurück, um fehlende Daten abzurufen. Oder eine Mitarbeiterin ist beim Kunden und recherchiert mit ihrem Laptop per Internetanschluss Angaben zur Erledigung eines Auftrages. Dieses Bild von Mobilität geht davon aus, dass ein Mensch mobil ist und durch allerlei technische Hilfsmittel (Handy, Palm, Laptop, PDAs, Smartphones etc.) dabei unterstützt wird, dass er unterwegs erreichbar ist, oder von unterwegs aus andere erreichen kann. Zu denken ist an Außendienstmitarbeiter/innen, an Wartungs- bzw. Reparaturteams, an Kollegen auf dem Bau, an den beratenden Kundendienst vor Ort usw. Mobilität heißt hierbei: Der Mensch ist mobil, die Technik hilft bei der »Unterwegs-Arbeit«.

Doch neben diesem traditionellen Verständnis von Mobilität hat sich durch die neuesten Errungenschaften der IT-Entwicklungen ein zweites Gesicht von Mobilität herausgebildet: Die elektronische Mobilität (Electronic Mobility, E-Mobility). Diese neue Mobilität fragt nicht nach dem Unterwegssein des Menschen, sondern fragt nach der Beweglichkeit der Geschäfts- und Arbeitsprozesse. Die elektronische Mobilität<sup>4</sup> will Arbeitsvorgänge mobil im Netz möglich machen, ohne dass der Mensch dabei mobil sein muss.

Moderne Netz- und Softwaretechnik hat es in den letzten Jahren immer mehr erlaubt, Geschäfts- und Arbeitsvorgänge per Internet verfügbar zu machen und online bereitzustellen.<sup>5</sup> Es entstanden virtuelle Geschäftsräume und virtuelle Arbeitsumgebungen. E-Mobility stellt nun den Ansatz dar, diese virtuellen Umgebungen besser, schneller und rationeller zu organisieren und nutzbar zu machen [Weiss 2003]. Dazu wurden technische Softwarelösungen - virtuelle Helfer im Netz, so genannte »Softwareagenten« - ermittelt, die es erlauben, dass ein Vorgang in den virtuellen Raum hinein gegeben wird, um mit Hilfe eines zielgerichteten Verfahrens und mit Hilfe bestimmter elektronischer Werkzeuge neue Ergebnisse zu erreichen. Elektronische Mobilität bedeutet in diesem Fall, dass ein Arbeits- oder Auftragsvorgang im virtuellen Raum losgelöst vom Menschen mobil abläuft. Der Vorgang wandert von Rechner zu Rechner, der Softwareagent arbeitet einen Auftrag ab. Der erfüllte Auftrag wird der/dem Auftraggeber/in am Ende präsentiert. Mobilität heißt hierbei: Der Vorgang ist mobil, nicht der Mensch. Angesichts des momentanen Stands der technischen Forschungen und Innovationen wurde elektronische Mobilität vor allem in zwei Richtungen hin entwickelt: Assistenz und Delegation.<sup>6</sup>

Unter Assistenz ist zu verstehen, dass ein Mensch mit Hilfe eines Softwarewerkzeuges einen Auftrag in den virtuellen Raum hin erteilt, das

---

<sup>4</sup> Siehe die Diskussionen der SABRE-Community (Internationale Multikonferenz für Services Science, Agententechnologien und IT-Logistik in Wissenschaft und Wirtschaft).

<sup>5</sup> Vgl. hierzu auch den Beitrag von Jürgen Jarosch zum Thema E-Mobility auf dem ersten E-Mobility-Kongress des BMWi im Februar 2005 in Berlin.

<sup>6</sup> Vgl. Beitrag „Was bedeutet ‚Electronic Mobility‘ für die Geschäfts- und Arbeitswelt in Handwerk und Mittelstand sowie bei neuen Selbstständigen“ für das Projekt WEBPROC unter Leitung des Baden-Württembergischen Handwerkstages. Stuttgart 2006.

Werkzeug ihm ein Ergebnis liefert und er danach selbst entscheidet, ob er dieses Ergebnis nutzen will oder nicht. Das Werkzeug bereitet eine Entscheidung vor. Der Mensch kann auf der Basis dieser Hilfestellung (Assistenz) die Entscheidung selbst treffen. Assistenz basiert auf der Reihenfolge: Der Mensch löst einen Assistenzvorgang aus, erhält ein Ergebnis, bewertet es und entscheidet.

Anders verhält es sich beim Vorgang der Delegation. Moderne Softwarewerkzeuge erlauben es einem Menschen, einen umfangreicheren Vorgang in den virtuellen Raum rechtsverbindlich zu delegieren. Der Mensch überdenkt einen Arbeitsauftrag, macht klare Entscheidungsvorgaben und erteilt dem Werkzeug eine rechtsverbindliche Vollmacht, in seinem Namen im virtuellen Raum zu wandern, zu handeln und einen Geschäftsvorgang abzuwickeln. Die Entscheidung für ein bestimmtes Ergebnis ist im Startmoment der Delegation schon festgelegt.

Delegation basiert auf der Reihenfolge: Der Mensch beschreibt einen Vorgang, gibt Kriterien für Bewertungen und Entscheidungen an, erteilt eine Vollmacht und hat mit der Auslösung des Delegationsprozesses eine Entscheidung bereits getroffen, die vom Softwarewerkzeug rechtsverbindlich mobil im Netz nachvollzogen wird. Das Ergebnis wird ihm geliefert.

Der derzeitige Stand der Technologieentwicklung geht bei der Umsetzung von Assistenz- und Delegationsvorgängen von der Verwendung von mobilen Softwareagenten aus, die im Internet von Server zu Server wandern (migrieren) und unter besonderen Sicherheitsbedingungen Transaktionen (verbindliche Geschäftsvorgänge) vollziehen. Es ist zu erwarten, dass in naher Zukunft Assistenz und Delegation auch mit Hilfe anderer Techniken in virtuellen Umgebungen realisiert werden können.« [Schröter 2007c]

Der Einsatz von Softwareagenten hat in den letzten Jahren erheblich zugenommen. Zu den großen Einsatzfeldern gehört [Balfanz 2007]

- der Umbau der öffentlichen Verwaltung (Einsatz von agentenbasierten Prozessen bei und zwischen Clearingstellen des Electronic Government),
- die Nahtstelle von E-Government und E-Business (zunehmender Einsatz in elektronischen Beschaffungs- und Ausschreibungsplattformen zur Automatisierung medienbruchfreier Kommunikations- und Transaktionsprozesse),
- Lieferbeziehungen zwischen Großunternehmen und Zuliefererbetrieben (Einkauf in der Chemiebranche, elektronische Marktplätze bei großen Lebensmittelkonzernen, elektronische Zulieferermarktplätze in der Automobilbranche etc.)
- sowie Recherche- und Vertriebsplattformen für Einzelkunden (Google, Amazon etc.).

Es ist zu erwarten, dass die Anwendung von Assistenz- und Delegationstechniken auch das Handwerk überall dort<sup>7</sup> erreicht, wo Betriebe in zum Beispiel oben genannte Geschäftsprozesse einbezogen werden [Balfanz 2003a].

---

<sup>7</sup> Vgl. dazu auch die zurückliegende Konzeption für das geplante gemeinsame Projekt „MOMO – Mobiles Arbeiten – Mobiles Lernen“ von Karl-Heinz Böhnert und Welf Schröter.

## 5. Ziele und Inhalte der vorausgehenden Sensibilisierung

Das Handwerk generell und auch gerade die Handwerksbetriebe in den ländlichen Regionen stehen vor großen Herausforderungen. Mehrere Faktoren tragen zum Veränderungsdruck bei. Dazu zählen unter anderem:

- Europäisierung und Globalisierung der Wettbewerbe
- Wandel zur Informations- und Wissensgesellschaft
- Neugestaltung des Beziehungsgeflechtes von Staat und Wirtschaft
- Einführung von Electronic Government
- Alterung der Gesellschaft (Demografischer Faktor)
- Zunehmender Fachkräftemangel
- Abwanderung in die Ballungsräume
- Lücken in der Bildungs- und Lerninfrastruktur
- Mangelnde infrastrukturelle Anbindung (Breitband)

Ein wesentlicher Kristallisationspunkt des IT-gestützten Strukturwandels ist die flächendeckende Einführung der verbindlichen, papierlosen, medienbruchfreien, signierten E-Vergabe für das Handwerk durch die öffentliche Hand.

In dem ökonomischen, wettbewerblichen und rechtlichen Druck der Einführung der elektronischen Vergabe fügen sich die Herausforderungen für das Handwerk wie in einem Brennglas zusammen. Die Prisma-Wirkung zieht die Aufmerksamkeit auf sich und drängt die Betriebe zum Handeln. Die E-Vergabe stellt zum einen einen komplexen, geschäftsprozessübergreifenden Impuls mit hohem Virtualisierungsanteil und starker Tendenz in Richtung E-Mobility dar, zum anderen spiegelt sich darin - noch für die Betriebe unerkannt - der konzeptionelle Ansatz der MAREMBA-Produktfamilie.

Die zunehmende Dynamik der Virtualisierung von Geschäfts- und Arbeitswelten lässt für den ländlichen Raum verschiedene Gefährdungen entstehen:

- Wachsende Zugangsbarrieren für Geringqualifizierte,
- Destabilisierung von Handwerk und Kleinbetrieben,
- Benachteiligung des ländlichen Raumes gegenüber Ballungsgebieten (Gefahr des »Abgehängt-Werdens«),
- Attraktivitätsverlust von wirtschaftlichen Standorten,
- Abwanderung von kompetenten Köpfen.

Ausgangspunkt der folgenden Betrachtungen ist daher die empirisch begründete These:

*Die Elektronisierung der Beziehung zwischen Staat (Kommunalverwaltung) und Wirtschaft (KMU, Handel, Handwerk, Arbeitswelt) im ländlichen Raum führt an der Nahtstelle von E-Government und E-Business zu einer Verschiebung der Wettbewerbschancen zu Lasten traditioneller Kleinbetriebe und zugunsten von großen überregionalen Unternehmen aus Ballungsräumen, wenn es nicht gelingt, Kleinbetriebe, Handwerk und Beschäftigte im ländlichen Raum kompetent zu machen für neue Wertschöpfungspartnerschaften mit Hilfe virtueller*

*Organisationsmodelle, um ländliche Strukturen zu stabilisieren, Fachkräfte vor Abwanderung zu bewahren und Arbeits- sowie Ausbildungsplätze dort zu erhalten.*

Das Themenfeld E-Vergabe stellt in Baden-Württemberg einen bedarfsorientierten »Abholer« mit inzwischen hohem Aufmerksamkeitswert dar. Um die »Abhol-« bzw. Ansprechenebene zu realisieren, sollten eine Reihe von Besonderheiten im ländlichen Raum betrachtet und berücksichtigt werden:

- Betonung der Qualifikationsprofile Haupt- und Realschulabschluss
- Betonung der Bedeutung von KMU und Handwerk sowie Betonung der »Lebenslage Kleinbetriebe«
- Betonung der demografischen Veränderung
- Betonung der Kultur kleiner Gemeinden
- Betonung infrastruktureller Zugangshemmnisse (z. B. Breitband)
- Betonung ländlicher Wertschöpfungsketten und Zuliefererfunktion in die Ballungsräume
- Betonung des ungleichzeitigen Empfindens der Geschwindigkeiten technischer Innovationen
- Betonung eines anderen Bedarfes von Wissensaufbereitung für den ländlichen Raum

Um das Handwerk für E-Business-Anwendungen zu gewinnen, bedarf es eines mehrstufigen Vorgehens im Rahmen des prozessbezogenen Transferansatzes mit seinen zwei unterschiedlichen Handlungsschritten:

- *Es bedarf einer der MAREMBA-Produktfamilie vorausgehenden »weichen« Sensibilisierung der Zielgruppe, ohne dass dabei ein unmittelbarer Vertriebsgedanke Platz greift. Diese Sensibilisierung setzt mit Hilfe von Orientierungswissen Impulse für die Schaffung einer Veränderungsbereitschaft und eines Veränderungsbedarfes.*

Stufe 1: Identifikation eines vorhandenen Alltagsgeschäftsprozesses im Handwerk, der sich gesetzes- oder wettbewerbsgetrieben ändern wird (Prozessorientierung wie z. B. E-Vergabe).

Stufe 2: Vertrauensbildung durch eine dem Technologieeinsatz vorausgehende Sensibilisierung (persönliche Ansprache über vertraute regionale Kommunikationsstrukturen wie etwa Kreishandwerkerschaften, Kammern, Innungen), Präsenzinformationsveranstaltungen, individuelle Gespräche).

Stufe 3: Betreutes Netzwerk- und Community-Building in der Region mit Hilfe von betreuten Präsenz-Praxis-Simulationsworkshops zur exemplarischen eigenhändigen Durchführung von E-Business-Anwendungen durch die Nutzer/innen (konkreter Nutzen).

- *In einer zweiten Phase folgt die Awareness-Bildung dem geschaffenen technischen konkreten Produkt bzw. dem Prototyp. Dies geschieht zudem mit Hilfe von angepassten Nutzer und Fachschulungen zur unmittelbaren Anwendung des MAREMBA-Produktes.*

Stufe 4: Einführung von neuen technischen Lösungen in die bestehende Netzwerk-Community (zum Beispiel MAREMBA)

Ein zentrales operatives Instrument des unkonventionellen Transferansatzes ist die Bildung von regionalen Anwenderforen. Mit Region ist dabei die Fläche von circa drei Landkreisen gemeint. Ein Forum sollte gerade so groß sein, dass ein Präsenz- und Livekontakt ohne allzu große Anfahrtprobleme zu meistern ist. Die Anwenderforen tragen

- zur emotionalen Anwenderbindung,
- zum Vertrauensaufbau,
- zur Ermutigung,
- zum persönlichen Erfahrungsaustausch,
- zum Erkennen von Problemen und Barrieren,
- zum Verstehen abstrakter Vorgänge,
- zum Ausleben der »Lebenslage Kleinbetrieb«,
- zur Herstellung einer stabilen Beziehung und
- zum Aufbau von Motivation

unter einer größeren Anzahl von Betrieben bei. Dabei werden gerade Familienbetriebe und Firmen mit weniger als 15 Mitarbeiter/innen niederschwellig »abgeholt«.

## **6. Regionale Anwenderforen als Pilotphänomene**

Um die Chancen und eventuelle Barrieren eines vorausgehenden prozessbezogenen Transferansatzes zu prüfen, werden in drei ausgewählten Regionen so genannte Pilotanwenderforen aufgebaut<sup>8</sup>. Dabei handelt es sich um die Gebiete

- Anwenderforum E-Vergabe Neckar-Alb / Sigmaringen,
- Anwenderforum E-Vergabe Breisgau-Hochschwarzwald,
- Anwenderforum E-Vergabe T-City Friedrichshafen.

Damit die Pilotforen erfolgreich sein können, müssen sie auf bekannte und vertraute Strukturen aufbauen. Dazu gehören die Handwerkskammer, die Bildungsakademien, die Kreishandwerkerschaften, Innungen, Kommunen, kommunale Wirtschaftsförderer, Weiterbildungsträger und mögliche passende Netzwerke oder Initiativen vor Ort.

Als motivierender und Vertrauen schaffender »politischer« Regenschirm dient die symbolische landesweite »Initiative Regionale Anwender-Communities E-Vergabe Baden-Württemberg« (IRACE), an der renommierte Akteure aus der Landesöffentlichkeit mitwirken [DGB 2008].

---

<sup>8</sup> Die Praxiserfahrungen mit dem Konzept der regionalen Anwenderforen zum Thema Elektronische Vergabe sind nun in einer offiziellen Fachzeitschrift der Universität Leipzig veröffentlicht. Im Rahmen des „International Symposium on Services Science ISSS“ im Frühjahr 2009 in Leipzig anlässlich der 600-Jahrfeier der Universität trug der MAREMBA-Konsortialpartner Forum Soziale Technikgestaltung (MAREMBA AP 9) die Auswertung von Sensibilisierungsschritten für das Handwerk vor. Der Beitrag ist nun in den „Leipziger Beiträgen zur Informatik Band XVI“ erschienen. Der Titel des Beitrages von Irene Scherer und Welf Schröter lautet: „Adressaten spezifisches Orientierungswissen und regionale Anwenderforen als Bausteine des Praxis- und Erfahrungstransfers im Themenfeld Electronic Mobility / MAREMBA“. [Fähnrich 2009].

## Angebote des Anwenderforums E-Vergabe

- Schritt 1: Informationsveranstaltung  
Sensibilisierung, „Wachküssen“
- Schritt 2: Praxisworkshop (3,5 Stunden)  
Simulation einer elektronischen  
Angebotseinreichung
- Schritt 3: Weiterbildungsangebote aus einer Hand  
über die Bildungsakademien im Verbund  
mehrerer Partner (MAREMBA, TREWIRA,  
ETZ, HWK, ...)
- Schritt 4: Erfahrungsworkshop „Zusammenarbeiten  
im Netz“ (befristete virtuelle Kooperation)



[www.forum-soziale-technikgestaltung.de](http://www.forum-soziale-technikgestaltung.de)

Abbildung 1: Anwenderforum E-Vergabe

Diese Pilotanwenderforen starten mit einem leichtverständlichen, sehr konkreten Ansatz, der den Betrieben einen unmittelbaren praktischen Nutzen vermittelt. Dieser Nutzen entsteht durch die Kombination von offenen Informationsveranstaltungen, zu denen über vertraute Netzwerkstrukturen eingeladen wird, und so genannten Praxis-Simulationsworkshops, die in Kooperation mit einem Betreiber einer elektronischen Vergabeplattform an einem Nachmittag realisiert werden.

Die Simulation erlaubt den Betrieben in betreuter Präsenz vor Ort einen kompletten virtuellen Geschäftsvorgang vom ersten bis zum letzten Klick zu absolvieren. Die betreute händisch persönliche umgesetzte Praxis zeigt zudem sofort auf, an welcher Stelle ein Betrieb Beratungs- oder Weiterbildungsbedarf - bezogen auf einen konkreten Geschäftsprozess - hat.

Die Evaluierung dieser Erfahrungen in den Anwenderforen erlaubt die Übertragbarkeit des Ansatzes auf andere Regionen.

Aus den regionalen Anwendernetzwerken entstehen unter aktiver Betreuung und Moderation offensive »Kompetenznetzwerke«, die die Pionieranwender/innen bündeln und eine offensive Kommunikationsstrategie in der Region einleiten, um somit möglichst viele Betriebe durch das Muster »Betrieb lernt vom Betrieb« zu erreichen.

### 7. Prozessanreicherungen und Themenerweiterungen

Wenn sich die Anwenderforen E-Vergabe moderiert nach rund einem Jahr zu stabileren Netzwerken entfaltet haben und der erste Wissens- und Praxisdurst im Hinblick auf das Thema E-Vergabe gestillt wurde, kann auf der Basis des wechselseitig gewonnenen Vertrauens eine schrittweise Anreicherung und Erweiterung der Themenstellungen erfolgen.

Der Moderationsansatz sieht folgende Knowhow-Transfer-Schrittfolge vor:

- Kompetenzerwerb im Bereich E-Vergabe,
- Erwerb von Praxiserfahrungen mit prozessbegleitenden Lernformen (Präsenzschulungen, Blended-Learning-Kulturen) auf der Basis der One-Stop-Lösung (alle Angebote aus einer Hand über die Bildungsakademien an die Betriebe),
- Kompetenzaufbau im Umgang mit virtuellen Organisationsformen durch horizontalen Erfahrungstransfer von Betrieb zu Betrieb,
- Kompetenzaufbau im Umgang mit neuen technischen Hilfsmitteln im Bereich Mobile Working / Mobile Services,
- Einstieg in die Produktfamilie MAREMBA sowie in die Welt der Assistenz- und Delegationstechniken (E-Mobility)

Die Pilotanwenderforen sind mit einer zeitlichen Bruchstelle versehen und somit befristet. Die Mitwirkung in den Anwenderforen ist für die Betriebe gebührenfrei. Auch die offenen Informationsveranstaltungen und Praxis-Simulationsworkshops sind ohne Gebühr buchbar.

Die Moderation aller drei Anwenderforen, deren Steuerung und Aufbau, die Themenanreicherung und erste innere Evaluierung erfolgt aus einer Hand und wird vom Forum Soziale Technikgestaltung / talheimer (MAREMBA AP 9) geleistet. Im Zeitraum 2007 bis 2009 fanden in den drei genannten regionalen Anwenderforen mehr als 75 Veranstaltungen mit mehr als 2000 Teilnehmenden statt.

## **8. Orientierungswissen und neue Lernkulturen**

Bei der anzusprechenden Zielgruppe handelt es sich zumeist um Personen, die einen Haupt- oder Realschulabschluss mitbringen. Akademische Milieus, die Sprache der Wissenschaft und das Technikenglisch sind den Betroffenen in der Regel fremd.

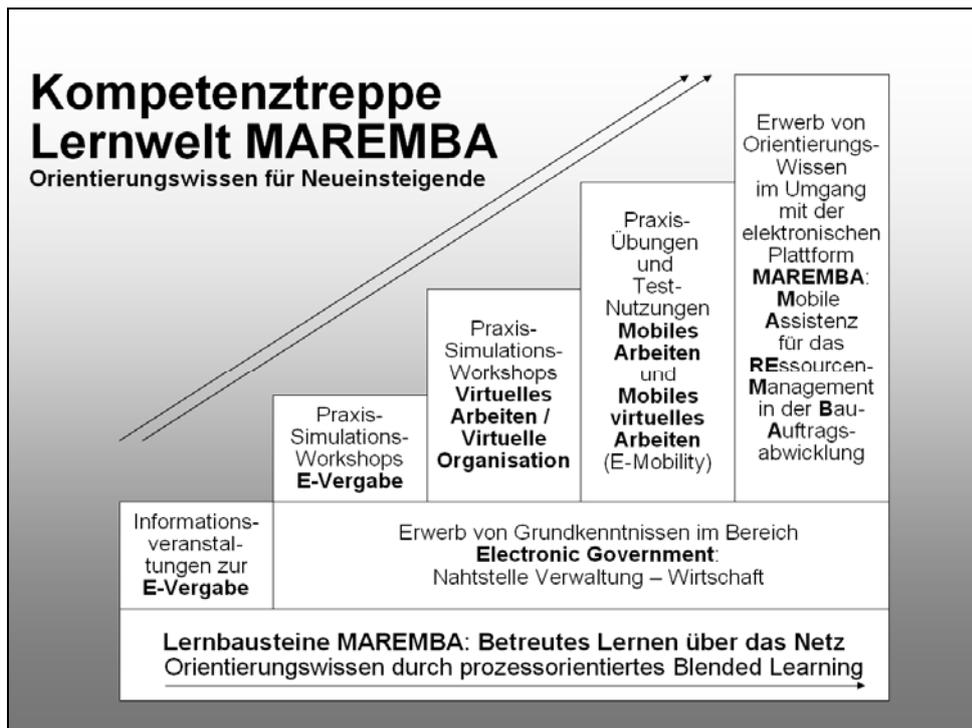


Abbildung 2: Beispiel für den Pilotansatz einer Gestaltung von Virtualität: Strategie zum Kompetenzaufbau im Rahmen des SimoBIT-Projektes MAREMBA<sup>9</sup>. Ein Impuls des Forum Soziale Technikgestaltung.

Die Lernangebote mit Orientierungswissen und Zugängen in das Lernen mit dem Netz müssen zu den Anwenderforen passen und die »Lebenslage Kleinbetrieb« jenseits urbaner Ballungsräume und jenseits von großbetrieblichen Wissensmanagementverfahren als Bezugspunkt nehmen.<sup>10</sup> [Schröter 2007a]

Unter Orientierungswissen ist hier zunächst Überblickswissen und das Erkennen größerer Zusammenhänge sowie das Überschauen von (neu gestalteten) Abläufen und Prozessen zu fassen. Orientierungswissen liefert keine systematische fachliche Vertiefung und keinen zertifizierten Abschluss. Es geht darum, der handelnden Person die Kenntnisse zu vermitteln, dass sie sich im IT-gestützt neu organisierten Ablauf selbst souverän verorten kann<sup>11</sup>[Schröter 2009].

Angesichts der Unübersichtlichkeit des Weiterbildungsmarktes, der nicht selten dazu führt, dass Betriebe mehrfach pro Monat bunte Hochglanzbroschüren mit jung-

<sup>9</sup> „Mit MAREMBA („Mobile Assistenz für das Ressourcenmanagement in der Bau-Auftragsabwicklung“) soll kleineren und mittleren Unternehmen des Elektrohandwerks das Marktpotenzial der Großbaustellen erschlossen werden. Die Betriebe sollen in die Lage versetzt werden, sich an der Ausschreibung und kooperativen Abwicklung von Großprojekten zu beteiligen. In der dreijährigen Projektlaufzeit wird ein webgestütztes Ressourcenmanagement entwickelt, auf das mit mobilen Endgeräten wie Handhelds oder Mobiltelefone zugegriffen werden kann. Hierfür wird branchenübliche Software mithilfe einer webgestützten Plattform erweitert und mobil zugreifbar gemacht.“ (www.maremba.de) – „Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) will mit dem Förderprogramm ‚SimobIT - sichere Anwendung der mobilen Informationstechnik zur Wertschöpfungssteigerung in Mittelstand und Verwaltung‘ ausgewählte Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten (FuE-Aktivitäten) zur beschleunigten Entwicklung und breitenwirksamen Nutzung von sicheren und mobil-vernetzten Multimedia-Anwendungen in den Tätigkeitsfeldern von Wirtschaft und öffentlichen Verwaltungen fördern.“ (www.simobit.de)

<sup>10</sup> Impulse für neue Lernkulturen in der Region. LEILA-Fortschrittsbericht 2008: Lerninnovationen zur Überwindung des Fachkräftemangels und zur Stärkung der individuellen Beschäftigungsfähigkeit im ländlichen Raum der Region Neckar-Alb/Sigmaringen. Erstellt von der Bildungsakademie Sigmaringen, dem Zollernalbkreis Jugendring e.V., dem Forum Soziale Technikgestaltung / talheimer und dem Weiterbildungsnetzwerk TREWIRA Neckar-Alb.

<sup>11</sup> Vgl. dazu das Projekt ZIMT, das vom Forum Soziale Technikgestaltung unter dem Dach von MAREMBA in Kooperation mit der IG Metall Heidelberg realisiert wurde.

dynamischen und modisch gestylten, lächelnden Gesichtern erhalten (... und beiseite legen), ist es eine wichtige Aufgabe der Anwenderforen, Navigationshilfen beim Lernen zu geben. Für Kleinbetriebe sind Lernzeit und Lerngebühren knapp.

Deshalb empfiehlt es sich, die Lernangebote über einen in der Region bekannten, mit Vorschussvertrauen ausgestatteten Akteur zu bündeln und »aus einer Hand« navigatorisch anzubieten.

## 9. Zukunftsszenarien

Das Konzept der drei Pilot-Anwenderforen ist zielgruppennah und lehnt sich an die »Lebenslage Kleinbetrieb« an. Nach mehr als einem Jahr Umsetzungszeit und einer ersten Auswertung lassen sich Rahmenbedingungen generisch so formulieren, dass eine Übertragbarkeit zugunsten anderer Regionen hervorgebracht und gewährleistet werden kann.

Eine der großen Herausforderungen für den Weg eines vorausgehenden prozessbezogenen Transferansatzes liegt einerseits in dessen Integration in ein ganzheitliches, regionales Innovationsmanagement und andererseits in der Einbettung in einen arbeitsweltlichen Gestaltungsimpuls, der die Virtualisierung der Arbeit als Chance für neue mobile Eigenständigkeiten und Souveränitäten erkennt [Schröter 2007b].

## 10. Fazit und Ausblick

Der beschriebene Transferweg folgt einer Kernbotschaft: Innovationsbereitschaft braucht Vertrauen. Vertrauen aber, das sich auf Veränderungen einlassen will, wächst am ehesten in vertrauten Umgebungen und Strukturen.

Vertrauen braucht persönlichen Kontakt und ein persönliches Gegenüber. Dies lässt sich am besten im regionalen Umfeld pflegen. Deshalb ist ein moderierter, regionaler und überbetrieblicher Netzwerkansatz als Transferkonzept für die Zielgruppe Handwerk im ländlichen Raum zu empfehlen.

Wenn das Vertrauen in das sinnlich fassbare Gegenüber entstanden ist, bildet sich die Voraussetzung für Vertrauen in virtuelle Geschäftsprozesse und virtuelle Organisationen. Die »weiche Transferkultur« trägt dazu bei, motivierte und mutige Anwender/innen der zu schaffenden MAREMBA-Produktfamilie zu finden.

Der Weg eines vorausgehenden prozessbezogenen Transferansatzes lässt sich - nach generischer Abstrahierung - auch auf andere Innovationsprozesse und andere Zielgruppen übertragen. Das aus MAREMBA hervorgegangene FST-Konzept könnte dazu beitragen, die Ergebnisse der F&E-Projekte des SimoBIT-Programms leichter im betrieblichen Alltag von KMUs zu verankern.

## 11. Literatur

[Alcatel 2002] Alcatel SEL Stiftung / Forum Soziale Technikgestaltung (Hg.): Mobile Arbeitswelten. Soziale Gestaltung von "Electronic Mobility". 2002, 272 Seiten, ISBN 3-89376-087-3

[Balfanz 2009] Balfanz, D.; Kuhlmann, H.; Schröter, W. (Hg.): *Gestaltete Virtualität. Realität der neuen Medien in der Arbeitswelt*. 2009, 272 Seiten, ISBN 978-3-89376-128-9

[Balfanz 2007] Balfanz, D.: *Virtualisierung und Electronic Mobility*. In: Baacke, E., Scherer, I., Schröter, W. (Hg.): *Electronic Mobility in der Wissensgesellschaft. Wege in die Virtualität*. Mössingen, 2007. S. 71ff.

[Balfanz 2003a] Balfanz, D., Böhnert, K.-H., Schröter, W.: *ELWIS – Elektrohandwerk nutzt intelligente Informations- und Wissensdienstleistungen – Neue Potenziale für innovative Wertschöpfungen in B2B und B2G*. Stuttgart, 2003. Typoskript

[Balfanz 2003b] Balfanz, D.; Böhnert, K.-H.; Schröter, W.: *MAP kann dem Handwerk neue Chancen eröffnen. Potenziale der Synergiepartnerschaft Handwerk & MAP*. In: Weiss M.; Busch, C.; Schröter, W. (Hg.): *Multimedia Arbeitsplatz der Zukunft. Assistenz und Delegation mit mobilen Softwareagenten*. Mössingen 2003.

[Birke 2003] Birke, S.; Scherer, I.: *Arbeitsprozessorientierte Lernformen – Erfahrungen in kleineren und mittleren Unternehmen*. In: Baacke, E.; Schröter, W. (Hg.): *Lernwege zum Electronic Government*. Mössingen 2003.

[Böhnert 2004] Böhnert, K.-H.; Schäfer-Fuhry, S.; Schröter, W.: *E-Business und E-Commerce im Elektrohandwerk. Eine Potenzialbeschreibung für mobile und nicht-mobile Anwendungen. Beispiel Elektrolnning*. Stuttgart. In: Alcatel SEL Stiftung für Kommunikationsforschung / Forum Soziale Technikgestaltung (Hg.): *Mobile Arbeitswelten. Soziale Gestaltung von „Electronic Mobility“*. Mössingen, 2002. S. 220.

[DGB 2008] Pressemitteilung des DGB Bezirks Baden-Württemberg (Februar 2008): *Mehr E-Government-Kompetenz für Betriebe und Beschäftigte*. CeBIT 2008: Forum Soziale Technikgestaltung startet Anwendergemeinschaft zur E-Vergabe.

[Fähnrich 2009] Fähnrich, K.-P., Alt, R., Franczyk, B.: *„Practitioner Track – International Symposium on Services Science 2009“* (Leipzig 2009).

[Rump 2005] Rump, J.; Balfanz, D.; Porak, A.; Schröter, W.: *Electronic Mobility – Soziale Gestaltung mobiler Arbeitswelten. Ergebnisse der Taskforce Mobile Arbeitswelten im BMWi-Programm MobilMedia*. Februar 2005.

[Schröter 2009] Schröter, W.; Zenke, U.: *Zukunftsvisionen über soziale Innovationen in den Arbeitswelten von Menschenhand mit neuen Technologien (2009/2010) – ZIMT-Handlungsempfehlungen – „Heidelberger Thesen“*. Heidelberg 2009

[Schröter 2007a] Schröter, W.: *Auf dem Weg zu neuen Arbeitswelten*. Impulse des Forum Soziale Technikgestaltung. 2007, 280 Seiten, ISBN 3-89376-041-5

[Schröter 2007b] Schröter, W.: *Wie wir morgen arbeiten werden – Umgestaltung der Arbeit für alle?* In: Klaus Kornwachs (Hg.): *acatech diskutiert. Bedingungen und Triebkräfte technologischer Innovationen. Beiträge der gemeinsamen Workshops von acatech und der Stiftung Brandenburger Tor in den Jahren 2006 und 2007*. Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart 2007. S. 241ff.

[Schröter 2007c] Schröter, W.: *Electronic Mobility – Wenn Arbeit losgelöst vom Menschen mobil wird*. In: Baacke, E., Scherer, I., Schröter, W. (Hg.): *Electronic Mobility in der Wissensgesellschaft. Wege in die Virtualität*. Mössingen, 2007. S. 9-28.

*[Schröter 2004] Schröter, W.: Wie wir morgen arbeiten werden. Eine Einführung in die Berufswelt der Informationsgesellschaft. 2004, 120 Seiten, ISBN 3-89376-097-0*

*[Schröter 2001] Schröter, W.: Fallstudie AIFU. „Regionales Anwender- und Innovationsforum Umwelttechnologie Heilbronn/Neckarsulm.“ Studie für das wissenschaftliche Verbundprojekt „Arbeit & Ökologie“ des Wissenschaftszentrums Berlin WZB. Berlin 2001.*

*[Weiss 2003] Weiss M.; Busch C.; Schröter, W. (Hg.): Multimedia Arbeitsplatz der Zukunft. Assistenz und Delegation mit mobilen Softwareagenten. 2003, 128 Seiten, ISBN 3-89376-105-5*

Mit MAREMBA soll kleineren und mittleren Unternehmen des Elektrohandwerks das Marktpotenzial der Großbaustellen erschlossen werden. Die Betriebe sollen in die Lage versetzt werden, sich an der Ausschreibung und kooperativen Abwicklung von Großprojekten zu beteiligen. Die vorliegende Veröffentlichung soll die Herausforderungen eines mobilen Ressourcenmanagements für die Bau-Auftragsabwicklung darstellen und einen Überblick über mobile Services im Handwerksbereich und in spezifische Fragen der IT-Sicherheit solcher Anwendungen geben.

**AUTOREN** | Dr. Josephine Hofmann, Jochen Günther, Norbert Fröschle, Melani Pandl, Esad Kokic, Khac Dang Le Nguyen, Dr. Jürgen Jarosch, Christiane Mayer, Welf Schröter, Irene Scherer, Jörn Bittkow