Inhalt

Einleitung

Unter M-Commerce versteht man allgemein die mobile Variante des E-Commerce. Typischerweise handelt es sich hierbei um B2C Verbindungen, bei denen die Kunden meist zu

"Spontankäufen" verleitet werden sollen. Allerdings beschränkt sich der M-Commerce nicht auf den Verkauf von Waren sondern bietet effiziente Möglichkeiten **Informationen** zu verteilen und Dienstleistungen zu vermarkten. Hierunter fallen z.B. aktuelle Börsenkurse, Tourismusinformationen, Homebankinganwendungen und Navigationshilfen.

Als zukünftige Anwendungen kommen u.a. Audio- und Video-on-demand in Frage. Natürlich finden sich auch die klassischen Formen des E-Commerce wieder, die zur Zeit an die technischen Gegebenheiten des Mobilfunks angepasst werden. Mit den neuen Techniken könnten auch E-Commerce Anwendungen, wie sie bereits heute im Festnetz existieren ohne grosse Änderungen in den Mobilbereich übernommen werden.

1. Bisherige Anwendungen des M-Commerce

Waren und Dienstleistungen per Telefon anzufordern ist bekanntlich keine Innovation der letzten Jahre. Die grosse Verbreitung der Mobiltelefone ermöglicht das ganze auch von unterwegs. Unter M-Commerce versteht man jedoch eher die Nutzung von Diensten, die ausschliesslich für den mobilen Betrieb konzipiert sind. Dazu wird jedoch nicht unbedingt ein modernes WAP-Handy benötigt. Auch mit der herkömmlichen Technik lassen sich innovative Dienstleistungen vermarkten.

1.1 Infodienste per Sprache (herkömmliche Handies)

Infodienste der Firma TEGARON

Die Dienste der Firma Tegaron sind ein gutes Beispiel dafür, wie schon mit heutiger Technik nutzbare Informationsvermarktung betrieben werden kann. Es handelt sich dabei um ein Angebot, Verkehrsinformationen direkt per Handy zu bestellen.

Inzwischen befinden sich an fast jeder Autobahnbrücke Geräte mit Solarzellen. Diese dienen der Erfassung von Verkehrsflussinformationen und auch dem Aussenden von

Verkehrsflussinformationen und auch dem Aussenden von Daten an eventuelle Kunden. Die einzelnen Daten werden von der Firma gesammelt und in einer in Echtzeit aktualisierten Datenbank gespeichert. Ein Autofahrer, der sich vor Staus in seiner geplanten Route warnen lassen möchte, braucht zunächst nicht mehr als ein gewöhnliches Handy. WAP oder Datendienste sind nicht erforderlich.

TEGARON arbeitet mit dem Netzbetreiber T-Mobil (D1) zusammen. Um den Dienst "Tegaron Info" zu nutzen, genügt es, aus dem D1-Netz die Kurzwahl 2211 anzurufen. Die Benutzerführung erfolgt über ein Sprachserversystem und über DTMF-Codes. Eine Besonderheit dabei ist, dass der Standort des Teilnehmers direkt aus der benutzten Funkzelle ermittelt wird. Es genügt also die Angabe der Fahrtrichtung um die gewünschten Informationen zu erhalten.

Innerhalb von einer Stunde prüft das System, ob Verkehrsinformationen für den entsprechenden Kunden vorliegen und ruft ggf. kostenpflichtig auf dem Handy des Benutzers an. Der Standort wird aus Datenschutzgründen jedoch nur einmalig bei der Anmeldung ermittelt. Die Preise liegen pauschal bei 1-2 DM pro Auftrag zzg. Zeittakt für die angenommenen Gespräche.

1.2 M-Commerce via WAP

WAP/WML ist im Prinzip eine Anpassung der im Internet gebräuchlichen Standards TCP/IP und HTML an die Erfordernisse der mobilen Datenkommunikation. Es wird weitgehend auf Grafik verzichtet. Texteingaben erfolgen über die Handytastatur, zur Vereinfachung werden Eingaben meist automatisch vervollständig bzw. die möglichen Alternativen per Link angeboten.

Auch der Info-Service von TEGARON wird per WAP angeboten. Die folgenden Bilder zeigen die typische Eingabe bei Auswahl einer Verkehrsinformation:

Auswahl Verkehrsinfo

Standort eingeben

Zielort eingeben

Strassenauswahl

Informationen lesen

Wie man sieht entfällt hierbei ein wesentlicher Vorteil des Sprachdienstes: Die automatische Bestimmung des Standorts. Der Abruf der Daten per WAP ist langwierig und kostspielig. TEGARON bietet deswegen inzwischen andere Dienste an, bei denen die Daten während der Fahrt z. B. per Funk auf einen PDA geladen werden.

Vielfach sind die bisherigen Techniken wie Sprachtelefonie und SMS vollkommen ausreichend und einfacher/preiswerter als WAP. E-Mails und Fax vom Handy aus zu senden geht schon lange per SMS. Eine neue Anwendung wäre ein WAP/Telnet Gateway, was aber über die Handytastatur extrem umständlich zu bedienen ist und eher für den privaten Power-User gedacht ist, der seinen heimischen Rechner von unterwegs steuern will.

Im Bereich des M-Commerce hat WAP/WML zur Zeit kaum eine Bedeutung.

1.3 Grenzen der bisherigen WAP / WML Nutzung

Das Verfahren, das zur Zeit zur Übertragung von Daten im heutigen Mobilfunknetz (GSM - Globaler Standard für Mobilfunk) benutzt wird, hat eine maximale Übertragungsgeschwindigkeit von 9.6kBit/s. Selbst beim bandbreitensparendem WAP/WML muss der Benutzer einige Zeit auf seine angeforderten Daten warten. Die Abrechnung erfolgt zur Zeit generell per Zeittakt, wobei eine WAP-Minute ca. 0.39 DM kostet. Eine WAP-Sitzung dauert aber selten weniger als 3-5 Minuten, so dass es mitunter recht teuer werden kann, an die gewünschten Daten zu kommen. Die umständliche Eingabe der Daten auf dem Handy trägt nicht zur Beschleunigung der Nutzung bei. So kann eine Telefonauskunft per WAP deutlich teurer werden als der ohnehin nicht billige Anruf bei der Auskunft.

Die Benutzer werden deswegen WAP nur benutzen, wenn sie sich die Informationen nicht auch auf anderem Wege beschaffen können. Der Wunsch vieler Datenhandy-Nutzer, "always on" zu sein, um beispielsweise in Echtzeit über eingehende Nachrichten informiert zu werden, wird bei diesem Tarif unbezahlbar. Abhilfe könnte die Einführung der neuen Übertragungstechniken schaffen. Da hier keine feste Datenrate garantiert werden kann, **muss** die Abrechnung per Datenmenge erfolgen. Allerdings liegen bei den momentan vorhanden GPRS Angeboten die Preise noch viel zu hoch.

Ein weiteres Hindernis ist die umständliche Bedienung per Handy-Tastatur und das kleine Display. Diese Probleme könnten jedoch mit der Verbreitung von Bluetooth der Vergangenheit angehören. Das Handy kann dann beim Telefonieren und Surfen in der Tasche stecken bleiben. Für die Datendienste benutzt man den PDA und zum Sprechen ein Bluetooth-Headset. Auch Datenverbindungen zum Notebook stellen dann kein Problem mehr da. Ein weiterer Ansatz ist die Integration von Handy und PDA, wie sie mit den Geräten der 3. Generation erfolgen soll.

2. Schnellere Datenübertragungsverfahren

2.1. HSCSD & GPRS

Da die Datenrate von 9.6 kBit/s im normalen GSM-Netz für breitbandige Anwendungen wie Videoübertragung, schnelle Zugänge ins Web sowie zum Download von Programm- oder Multimediadateien nicht ausreicht, sucht man nach neuen Standards, die eine schnellere Datenübertragung ermöglichen. Bereits jetzt werden die Verfahren HSCSD und GPRS verwendet.

2.1.1 HSCSD (High Speed Circuit Switched Data)

Nach dem HSCSD Standard werden dafür vier normale GSM-Kanäle gebündelt. Die Übertragungsrate beträgt somit 38,4 kBit/s. Der Nachteil ist dabei, dass natürlich die Netzeinstiege auch vierfach belastet werden. Die Funkkanäle sind während der Verbindung ständig belegt. Angewendet wird dieses Verfahren in den Netzen von E-Plus und D2. Allerdings hat letzteres eine zu hohe Benutzerdichte um HSCSD weit verbreiten zu können. Die Geschwindigkeit (halbe ISDN-Bandbreite) ist für multimedia Anwendungen allerdings noch nicht schnell genug. Geräte die den HSCSD-Standard unterstützen, sind das Nokia Cardphone 2.0 und das Nokia 6210.

2.1.2 GPRS (General Packet Radio Service)

Im Gegensatz zu HSCSD ist GPRS ein paketvermittelndes Verfahren und erreicht theoretisch mit 128 kBit/s doppelte ISDN Geschwindigkeit. In der Praxis wird es allerdings zunächst auf 28 kBit/s (D2, Viag) bzw. 40-50 kBit/s (D1, EPlus) beschränkt. Die Daten werden in kleinen Paketen immer dann übertragen, wenn Netzkapazitäten frei sind. Damit wird das Netz nicht zusätzlich belastet, jedoch bedeutet dies auch, dass bei einem ausgelasteten Netz nur sehr wenige Datenpakete versendet werden können. Hier ist GPRS gegenüber HSCSD klar im Nachteil. Da die Datenübertragung nicht in kontinuierlicher Geschwindigkeit abläuft, findet auch die Abrechnung in Abhängigkeit zur übertragenen Datenmenge statt.

Das heißt: Man zahlt nach Menge und nicht, wie bisher, nach Zeit. Anwendungen wie WAP dürften damit deutlich preiswerter werden, da hier nur wenige Daten übertragen werden. Die Preise liegen allerdings mit 0,10 DM - 0,70 DM pro 10 kByte (!) sehr hoch.

2.1.3 EDGE (Enhanced DataRates for GSM Evolution)

Bei dieser Übertragungstechnik handelt es sich um eine Entwicklung der Firma Ericsson. Es wird ein neues Modulationsverfahren (8-PSK) verwendet, was bei gleicher Bandbreite gegenüber GPRS die dreifache Übertragungsrate ermöglicht. Das macht natürlich die Verwendung neuer Hardware auf beiden Seiten (Handy + Basisstation) erforderlich. Realisiert wird EDGE als "GSM-Erweiterung" im Wesentlichen durch Hardware-Modifikationen in den Basisstationen.

Der Ausbau kann auf zweierlei Weise geschehen:

- Zum einen durch die Kombination von EDGE mit herkömmlichen GPRS-Ausbauten, sodass der Enhanced-GPRS-Modus (E-GPRS) entsteht.
- Zum anderen mit Hard- oder Software aus der künftigen dritten Generation, was das EDGE Radio Access Network (ERAN) ergibt.

Es ist damit zu rechnen, dass EDGE-Datenübertragung im Jahr 2002 möglich sein wird. Abhängig ist die Einführung von den unterschiedlichen Philosophien der Netzbetreiber, die entweder über GPRS zu EDGE und UMTS gehen oder gleich aus der GPRS-Architektur zu UMTS wechseln. Das EDGE-Netz wird voraussichtlich auch abwärtskompatibel zu heutigen GSM-Geräten sein.

2.2. UMTS (Universal Mobile Telecommunications System)

Foto: Nokia

Ein völlig neues Netz wird in Zukunft UMTS bieten. Hierbei verabschiedet man sich komplett vom GSM 900/1800 Standard und baut ein Netz im Mikrowellenbereich auf. Schneller Internet-Zugang, Multimedia-Anwendungen, Börsengeschäfte oder Online-Reisebuchung - all das soll der Mobilfunkstandard mit einer Datenübertragungsrate von 2 MBit/s bieten. Praktisch wird man die Übertragungsrate jedoch zunächst auf 384 kBit/s beschränken. Im Gegensatz zum bisherigen GSM Netz, das Zeitmultiplexing als Zugriffsstrategie verwendet, senden die UMTS-Geräte in einem Spreizbandverfahren, welches bereits erfolgreich bei den meissten Wireless-LAN Produkten eingesetzt wird, alle gleichzeitig. Aufgrund dieser Technik nimmt die Datenrate mit dem Abstand zur Basisstation, der Anzahl der Handies pro Funkzelle und der Bewegungsgeschwindigkeit des Mobilgerätes ab. Das heisst auch, dass die Funkzellengrösse bei UMTS von der Auslastung abhängt. Bei GSM dagegen sind die Funkzellen immer gleich gross. Um nicht Millionen Funkzellen aufbauen zu müssen, legen die Netzbetreiber die Entfernung zwischen den Funkzellen so fest, dass noch eine Übertragungsrate von 384 kBit/s möglich ist. Bei höherer Zellendichte wären auch Übertragungsraten bis 2000 kBit/s möglich, dies ist jedoch nur an ausgewählten Standorten (Bürogebäude, Flughäfen, Messen) wirtschaftlich sinnvoll. Eine ausreichende Netzabdeckung, die Videokonferenzen auch mit bewegten Mobilteilen (Auto, Zug) möglich macht, wird also noch lange auf sich warten lassen.

2.2.1 Handies der dritten Generation

Da die neuen Netze eigentlich viel zu schade sind, um "nur" damit zu telefonieren, müssen natürlich auch mobile Endgeräte entwickelt werden, die multimediafähig sind. Bisher gibt es diese Geräte nur als Designstudien oder als Feststationen, die keinesfalls tragbar sind. Diese Studien gehen alle von einem Einsatz als "Videophone" aus. Da hierfür ein LC-Display vorhanden sein muss, bietet sich auch die Benutzung als PDA oder "Surfpad" an. Allerdings könnte es auch zu einer Trennung der Kommunikationseinheit und der Benutzerschnittstelle kommen. Das Handy wird nur zum telefonieren benutzt und die Videokonferenz läuft über ein PDA, welches aber via Bluetooth mit dem Handy kommuniziert.

2.2.2 Streaming Anwendungen

Schon heute gibt es Handies, mit denen man MP3s hören kann. Die Musikdaten müssen jedoch daheim vom PC auf das Gerät geladen werden. In Zukunft, so wünscht es sich zumindest die Musikindustrie, soll man die Musik die man hören möchte, direkt aus dem Internet auf das Handy laden. Natürlich kostenpflichtig und mit Kopierschutz. Eine weitere Streaminganwendung wird neben "Audio-on-demand" auch das Herunterladen von Videos sein. Schon jetzt werden Autos mit Bildschirmen auf den Ruecksitzen ausgestattet, in ferner Zukunft sollen (zumindest die Beifahrer oder Zugreisende) dann auch Reisende in den Genuss kommen sich gegen Bezahlung ihre Wunschfilme ansehen zu dürfen. Eine sinnvollere Anwendung, wenn auch nicht aus dem Rahmen des M-Commerce, ist die Videokonferenz. Allerdings muss hierzu das Netz sehr gut ausgebaut sein, da hohe Datenraten erforderlich sind.

2.2.3. Breitbandige Informationsdienste

Wer dieses Schlagwort liest, denkt vermutlich relativ schnell an "Werbespots auf dem Handy" und so etwas ist sogar garnicht so unwahrscheinlich. Im festen Internet fängt man gerade mit Vollbildwerbespots an. UMTS ermöglicht das ganze auch mobil und Standortbezogen. Allerdings sind auch sinnvolle Botschaften die z.B. über Tourismusangebote einer Stadt oder Verkehrsituationen informieren, oder z.B. Vertretern und Besuchern einer Firma virtuell den Weg weisen. Zusammen mit Bluetooth, Notebooks und immer besser werdenden PDAs sind alle Formen des E-Commerce auch mobil denkbar.

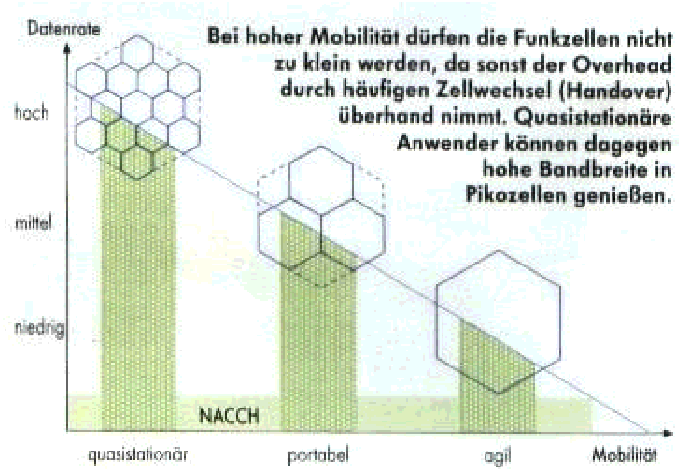
2.2.4. UMTS Visionen

Im Hochglanzformat präsentieren die Netzbetreiber die glorreiche UMTS-Zukunft: Videos per Handy, Internet im Hyper-Speed, umfangreiche Informationen in Sekunden abrufbar, mobiles Banking mit Aktiencharts und Fingerabdruck-Verifizierung...
Bis diese genannten Möglichkeiten dem Endbenutzer zur Verfügung stehen, ist es noch ein weiter Weg. Laut Werbeaussage sollen Ende 2003 ca. 40% Netzabdeckung in der Bevölkerung

realisiert sein. Dies entspricht ca. 7% der Fläche Deutschlands. Im ländlichen Raum wird UMTS wohl noch einige Jahre länger auf sich warten lassen. Videoübertragung zu bewegten Mobilgeräten erfordert ein sehr dichtes Netz entlang von Autobahnen und Zugstrecken. Die Investitionen pro erreichbarem Kunden sind hier besonders hoch. Weiterhin wird der Aufbau des Netzes durch neue Gesetze und fehlende Akzeptanz in der Bevökerung erschwert, (Stichwort: Elektrosmog).

Nach bisherigen Schätzungen muss jeder UMTS-Kunde im Durchschnitt 100 DM pro Monat ausgeben, um für die Netzbetreiber rentabel zu sein. Die Grundgebühr soll dabei bei ca. 70 DM liegen, und weiterhin soll ca. 1.50 DM pro MB Traffic anfallen. Wer sich also Videos oder MP3s auf sein Handy lädt, wird alleine vom Netzbetreiber schon einmal erheblich zur Kasse gebeten. Der Dienstanbieter möchte natürlich weitere Gewinne erwirtschaften. Ähnlich wie zur Zeit bei den Internetprovidern werden also auch die Netzanbieter versuchen, durch neue Inhalte und Dienste die Kunden zum telefonieren und online sein zu bewegen.

Unschlagbar günstig werden bei der volumenbasierten Abrechnung allerdings Telefongespräche und Textnachrichten. Aufgrund der fehlenden Netzabdeckung werden GSM-Geräte wahrscheinlich noch fuer mindestens 5-10 Jahre den Markt beherrschen. GPRS bietet bis dahin eine taugliche Alternative, falls die Preise weiterhin fallen. Allerdings versuchen viele Netzbetreiber, die UMTS-Investitionen durch Gebührenerhöhung im GSM Netz aufzufangen.



Der Erfolg des UMTS Netzes wird laut Wirtschaftsexperten vom sogenannten "Delta-Nutzen" abhängen. Das bedeutet, dass UMTS nur ein Erfolg wird, wenn es etwas bietet, das kein anderes Verfahren bisher bieten kann. Als die Technik zu UMTS entwickelt wurde, ging man noch zwingenderweise von einer symmetrischen Kommunikation aus, wie sie z.B. für Sprach- und Videoübertragung benötigt wird. Heutzutage werden aber in der Mehrzahl asymmetrische Infodienste genutzt. Somit ist die Datenmenge im Downstream wesentlich höher als die im Upstream. Verfahren die dies berücksichtigen (GPRS) können also für solche Verbindungen effizienter und damit kostengünstiger genutzt werden. Der "Delta-Nutzen" von UMTS beschränkt sich also auf beidseitige Videoübertragungen. Ob diese für den Anwender jedoch von erheblichem Nutzen sind, wird sich erst zeigen müssen. Ansonsten könnten GPRS, HSCD und EDGE dem viel teuerem UMTS die Nutzer streitig machen.

Technisch hört die Entwicklung bei UMTS nicht auf; die Tatsache, dass Funkzellen bei höherer Geschwindigkeit des Endgeräts kleiner werden, wirkt dem Bestreben nach effizienter Frequenznutzung entgegen. Sinnvoll sind kleine Zellen bei quasistationären Endgeräten. Richtantennen an den Zugangspunkten sorgen für weitere Frequenzökonomie. Schnell bewegte Endgeräte sollten jedoch grössere Funkzellen in Anspruch nehmen, um den Overhead beim

Wechsel der Zellen zu vermeiden.

3. Bluetooth

Bluetooth ist ein herstellerübergreifender Standard zur drahtlosen Kommunikation im Nahbereich. Technisch bietet er nicht viel Neues, eine niedrige Sendeleistung sowie die damit verbundene geringe Reichweite, aber auch der geringe Stromverbrauch unterscheiden ihn technisch von den herkömmlichen Funknetzkarten. In der Anwendung soll er aber keinesfalls nur als Wireless LAN dienen, sondern vielmehr eine kabellose Universalschnittstelle definieren. Was durch IrDA bei Druckern, Notebooks und Handies möglich war, soll mit Bluetooth erweitert bzw. werden. Technisch gesehen handelt es sich bei Bluetooth um ein Spreizband-Verfahren im lizenzfreien 13cm Mikrowellenband und es ermöglicht bei Reichweiten von ungefähr 10m eine Übertragungsrate von maximal 1 MBit/s. Das Neue ist das in die Hardware integrierte Kommunikationssystem, so dass sich theoretisch **alle** Bluetooth Geräte untereinander verständigen können. Was also eigentlich nur als Kabelersatz gedacht war ermöglicht innovative Kommunikationslösungen.

3.1. Zusammenspiel der Bluetooth Komponenten

Grundlage aller Kommunikationsanwedungen sind so genannte **Profile** , die herstellerübergreifend festlegen, welche Dienste die einzelnen Geräte bieten und nutzen können und wie sie zusammenarbeiten. Ein Handy kann z. B. einen Internetzugang bereitstellen. Geräte wie PDA, Notebook oder Webpad können diesen nutzen. Headsets oder Autoradios können ein Sprachinterface für Computer oder Handies bereitstellen. Einige Beispiele für Profile sind:

- File Transfer - zum Datenaustausch zwischen zwei Computern (PCs, PDAs)
- Object Push - zur Übertragung von Visitenkarten im "Vorbeigehen".
- Synchronization - zum Abgleichen von Datenbanken des PDA mit dem PC.
- LAN Access - zum Zugang zu Firmen LANs
- Dial-Up Networking (DUN) - Bietet einen Zugang zum Telefonnetz
- Ultimate Headset - für Audioverbindungen
- Three-in-One Phone - Als Ersatz für DECT-Schnurlostelefone
- Serial port - Ersatz für Geräte die via RS232 angeschlossen werden

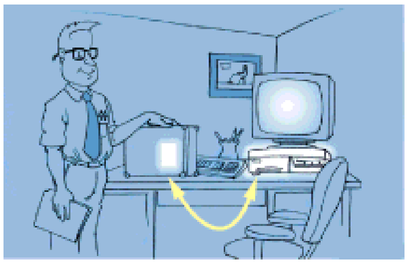
Da es schon bestehende Software gibt, die den IrDA Standard für Infrarotschnittstellen nutzt, hat man in Bluetooth eine Protokollschicht namens IrMC integriert. Somit mangelt es zumindest nicht an der PC-Software.

3.2. Anwendungsbeispiele

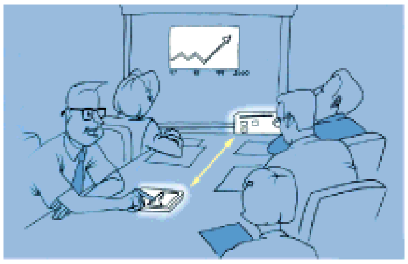
Nach dem Willen der Hersteller sollen Bluetooth Geräte nahezu allgegenwärtig werden. Mehr noch als Handy und PDA heute sollen sie in Zukunft Kommunikationsaufgaben übernehmen. Im Vordergrund wird dabei die Individuelle Anpassung an den Benu tzer stehen. Eigene Computer für Geschäft und Privates werden nicht mehr benötigt. Da die Bluetooth Hardware feststellen kann wo sie sich gerade befindet und welche Aktionen vom Benutzer in den folgenden Momenten zu erwarten sind, kann sie sich bereits auf diese einstellen und die

Software auf die entsprechenden Interaktionen vorbereiten.

Auf der Arbeit



Eine Präsentation, die auf dem heimischen PC geschrieben wurde, kann automatisch beim Verlassen des Arbeitsplatzes auf den PDA übertragen werden. Gleichzeitig wird die Termindatenbank aktualisiert und der entsprechende Benutzer am PC ausgeloggt oder gar der PC ausgeschaltet.



An der Arbeitsstelle kann dann die Präsentation direkt bei der Ankunft ins Firmennetz eingespielt werden. Während eines Meetings kann jeder Teilnehmer vorbereitete Dokumente von seinem PDA auf dem Projektor darstellen lassen. Die gesamte Ausarbe itung kann automatisch auf die PDAs aller interessierten Mitarbeiter geschickt werden.

Daheim

Das Bluetooth Handy dient als elektronischer Türöffner. Der zentrale Steuerungscomputer registriert die Ankunft einer Person und schaltet automatisch Licht und Klimaanlage ein. Der Fernseher wird zur richtigen Zeit aktiviert, wenn man einen Wuns chfilm aus dem täglichen Programm gewählt hat. Der PDA stellt automatisch auf den Familienmodus um und zeigt eine andere Benutzeroberfläche. Termine mit anderen Familienmitgliedern werden automatisch abgegelichen und es wird vor zeitlichen Überschneidungen gewarnt.

Aber nicht alle Bluetooth Geräte müssen mobil sein: Eine Alarmanlage im Haus kann zwar die rechtmässigen Bewohner an deren PDAs oder Handies erkennen. Sie kann aber auch mit ihren eigenen, fest installierten Komponenten per Funk kommunizier en. Um das System zu erweitern, wird einfach ein neuer Sensor installiert und mit Strom versorgt. Die Alarmanlage wird ihn automatisch erkennen und in das System einbinden. Allgemein entfällt das Verlegen von lästigen Datenkabeln. Die Stromverso rgung ist natürlich weiterhin unverzichtbar. Bluetooth steht damit unter anderem in direkter Konkurrenz mit in-house-PLC (Power-Line-Communication), welches durch die starken Störstrahlungen im Kurzwellenbereich in Verruf geraten ist.

Unterwegs

Da Bluetooth ein allgemeiner Kommunikationsstandard werden soll, funktioniert es natürlich nicht nur mit der Hardware im eigenen Haus. Auch am Auto können diverse persönliche Voreinstellungen vorgenommen werden. Und nicht nur am eigenen Aut o! Das ganze soll auch mit Mietwagen oder in Taxis funktionieren.

Das Bezahlen derselben wird mit Bluetooth ebenfalls "im Vorbeigehen" zu erledigen sein. Auf die Gleiche weise können auch Kinoplätze reserviert und bezahlt werden. Das lästige Anstehen an der Kasse entfällt. Selbst die Zwischenmenschli che Kommunikation in Bars und Restaurants soll genauso wie das Bestellen von Speisen und Getränken auf elektronischem Wege erfolgen.

Welche Kommunikationsdienste von den Benutzern letztendlich angenommen werden, wird sich erst zeigen wenn all diese Geräte auch wirklich verfügbar sind und alle anderen technischen Details einen bequemen mobilen Einsatz erlauben.

3.3. Location-based-services

Unter Location-based-services versteht man Dienste, die in Abhängigkeit des Standortes angeboten werden. Bei Bluetooth Systemen ist dies der Regelfall, da es sich nicht um ein homogenes Kommunikationsnetz handelt. Datenschützer warnen vor solchen Diensten, da hierbei der Standort des mobilen Gerätes im Netz ermittelt und evtl. an Dritte (die Dienstanbieter) weitergegeben wird. Bluetooth hat nun den Vorteil, dass der Dienstanbieter auch die Funkzugangszelle betreibt. Wer diese zusätzlichen Dienste nicht nutzen möchte, kann sie also einfach sperren oder abschalten - und bleibt trotzdem im normalen Mobilfunk erreichbar. Wer hingegen im herkömmlichen Mobilfunknetz seinen Standort nicht preisgeben will, muss sein Handy abschalten und damit komplett auf die Dienste verzichten.

Bluetooth bietet also alle Vorteile der Location Based Services, die in den Mobilfunknetzen aus Datenschutzgründen nicht eingesetzt werden konnten.

3.4. Datenschutzaspekte

Die Frage nach dem Datenschutz stellt sich bei Funkanwendungen allgemein auf zwei verschiedenen Ebenen:

- Wie sicher sind sensible Daten vor ungewolltem Empfang durch Dritte?
  Bei Funkverbindungen meint man damit i.a. die "Abhörsicherheit".
- Welche Daten können andere durch meine Benutzung des Netzes ausspähen?
  Hiermit sind die "Spuren" gemeint, die man bei der Nutzung eines Telekommunikationsdienstes normalerweise hinterlässt.

Wer Daten per Funk überträgt, sollte immer damit rechnen, dass diese abgehört werden können. Der Bluetooth Standard versucht dies durch mehrere Methoden zu erschweren. Zum Ersten ist die Reichweite wegen der niedrigen Sendeleistung sehr gering. Weiterhin sind Spreizbandanwendungen ohnhin nicht einfach mit einem Scanner abzuhören. Durch das "Frequency Hopping" kann man die Daten nur dann empfangen, wenn man den Pseudo-Zufallscode kennt. Natürlich sichert dies nicht gegen ein Abhören mit (evtl. modifizierter) Bluetooth Hardware. Deswegen werden Verfahren zur Authentifizierung und Authorisierung verwendet.

Während der Authentifizierung stellt ein Bluetooth Gerät fest, mit welchem Gegenüber es kommuniziert. Für diesen Verbindungsaufbau wird aus einer bis zu 16 Byte langen Geräte-PIN, einigen weiteren festgelegten Werten und einer Zufallszahl ein einmaliger 128 Bit Schlüssel erzeugt (Initialization Key). Mit Hilfe dieses Schlüssels einigen sich die Geräte dann auf einen ebenfalls 128 Bit langen Verbindungsschlüssel (Link Key). Damit wird aus einem unbekanntem Bluetooth Gerät (unknown device) ein unsicheres (untrusted device). Eine -voreingestellt abgeschaltete- Autorisierung legt nun fest, welche Dienste das Gegenüber tatsächlich nutzen darf.

Die Verbindung wird dann mit einem eigenen aus dem Link Key abgeleitetem Schlüssel gesch&umml;tzt, der je nach Gesetzgebung zwischen 8 und 128 Bit lang sein kann. Bei jeder Verschlüsslungsaktivierung wird dieser neu generiert, wobei eine Vorgabe durch die Anwendungssoftware nicht erlaubt ist. Dies soll die Anfälligkeit gegenüber Programmen, die das Sicherheitssystem aushebeln wollen (z.B. über "Trojaner") verringern.

Inwieweit der Benutzer die Systemsicherheit seines Bluetooth PDAs selbst bestimmen kann, ist aufgrund fehlender Praxiserfahrung noch nicht genau festgelegt. Wer jedoch gewisse Dienste nutzen möchte, die nicht von den heimischen Computersystemen angeboten werden (z. B. lokale Internetzugänge in öffentlichen Bereichen, Produktinformationen beim Betreten eines Kaufhauses), muss natürlich fremden Geräten den Zugang zum eigenen System erlauben. Somit hinterlässt der Benutzer auch wieder eindeutige Spuren und sein Standort kann im Prinzip durch die winzigen Funkzellen bis auf wenige Meter genau bestimmt werden. Hier ergeben sich die gleichen Probleme wie schon bei der Nutzung des GSM-Netzes, eben dass ein eingeschaltetes Gerät prinzipiell lokalisiert werden kann. Da aber (s. Kapitel 3.3) die Bluetooth Systeme nicht homogen vernetzt sind, wie GSM-Systeme oder später UMTS, ist es schwieriger ein Profil eines Benutzers zu erstellen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Sicherheitsmechanismen wie immer natürlich nur dann wirksam sind, wenn sie eingeschaltet werden. Dies geht natürlich auf Kosten der Bequemlichkeit, Übertragungsrate und Anwendungsvielfalt.

3.5 Momentaner Stand der Bluetooth Technik

So schön sich die Werbeversprechen der Hersteller auch anhören, im Moment ist Bluetooth noch weit von der Praxistauglichkeit entfernt. Es treten sehr häufig Inkompatiblitäten zwischen Geräten verschiedener Anbieter auf - genau das, was mit Bluetooth nicht passieren sollte! Die Hersteller kommentieren das damit, dass ihr Gerät eigentlich noch garnicht als Bluetooth-Lösung gedacht war. Verkauft wird es aber trotzdem unter dem Namen. Auch den Stromverbrauch haben die Chiphersteller noch nicht richtig im Griff. Ständiges Wechseln von Batterien und Nachladen von Akkus in Tastaturen und Headsets trägt nicht gerade zum Bedienkomfort bei. Ein positiver Trend ist jedoch beim Erreichen der Datenrate zu sehen. Während erste Geräte gerade mal 5KByte/s erreichten, so nähern sie sich jetzt schon dem theoretischen Maximalwert von 80KByte/s.

Experten sagen der Bluetooth-Technik jedenfalls eine goldene Zukunft voraus. Obwohl die Endkunden teilweise noch nicht wissen was es genau ist, sind sie trotzdem schon bereit Geld darin zu investieren.

Literatur

GSM/WAP

[1] www.tegaron.de
[2] www.ccwap.com
[3] uk.allwap.com

UMTS

[4] www.teltarif.de

Bluetooth

[5] Ernst Ahlers/Dusan Zivadinovic, Report Bluetooth, ct 9/01, S. 100ff