

WAP & WML

Wireless Application Protocol

und

Wireless Markup Language

Sebastian Dippl

Oberseminar Entwicklungswerkzeuge und
Dokumentenmanagement

Universität Würzburg
Lehrstuhl für Informatik II



Inhaltsverzeichnis

1 Das WAP Forum.....	3
2 Ziele des WAP-Forums.....	3
2.1 Darstellung von Internet Inhalten auf mobilen Endgeräten.....	3
2.2 Eine globale Spezifikation	3
2.3 Beibehaltung existierender Standards	4
2.4 Zusammenarbeit mit der Industrie.....	4
3 Die WAP – Architektur.....	5
3.1 Das WAP Modell.....	5
3.2 Wireless Application Enviroment (WAE).....	5
3.2.1 WML (Wireless Markup Language).....	6
3.2.2 Cards und Decks.....	6
3.2.2.1Das Go-Element	9
3.2.2.2 Das Do-Element.....	9
3.2.2.3 Formulare.....	9
3.2.2.4 Anker.....	10
3.2.2.5 WML- Maskierungen.....	10
3.2.2.6 Bilder in WML.....	11
3.2.1 WMLScript.....	12
.....	14
3.2.2 Wireless Telephony Application (WTA).....	15
3.3 Der WAP Protocol Stack.....	16
3.3.1 Wireless Session Protocol (WSP).....	16
3.3.2 Wireless Transaction Protocol (WTP).....	16
3.3.3 Wireless Transport Layer Security (WTLS).....	16
3.3.4 Wireless Datagramm Protocol (WDP).....	17
3.4 WAP Träger – Techniken.....	17
3.4.1 SMS (Short Message Service).....	17
3.4.2 GSM (Global System for mobile Communication).....	17
3.4.3HSCSD (High Speed Circuit Switched Data).....	17
3.4.4 GPRS (General Packet Radio Switching).....	18
3.4.5 EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution).....	18
3.4.6 UMTS (Universal Mobile Telephone System).....	18
4 Resumee.....	19
5Literaturverzeichnis.....	20

1 Das WAP Forum

Das WAP-Forum wurde im Juni 1997 von Motorola, NOKIA, Ericsson und Phone.com (früher Unwired Planet) gegründet. Ziel dieser Vereinigung war es einen Standard zu entwickeln und zu etablieren, mit dem festgelegt werden soll, wie Daten und Inhalte aus dem Internet für mobile Endgeräte aufbereitet und weiterverarbeitet werden können. Daraus hat sich der heutige de-facto Standard WAP (Wireless Application Protocol) für mobile Datenübertragung entwickelt. Inzwischen sind mehr als 400 Firmen dem WAP Forum beigetreten darunter:

Alcatel, Nortel, Philipps, Bosch Telecom, Siemens, Intel, NEC, Fujitsu, IBM, Psion, AT&T, T-Mobil, Vodafone, Swisscom....

Das WAP Forum arbeitet dabei Hand in Hand mit den renommierten Standardisierungsgesellschaften wie z.B. IETF, W3C, ETSI, TIA, UWCC... um den WAP Standard sowie Next Generation HTTP und TCP/IP weiter zu entwickeln.

2 Ziele des WAP-Forums

2.1 Darstellung von Internet Inhalten auf mobilen Endgeräten

Hauptziel des WAP Forums ist es, das Internet mit allen seinen Möglichkeiten tragbaren Geräten wie z.B. Handy, Laptop oder PDA zugänglich zu machen. Dazu mussten Standards für die Entwicklung von Geräten und Übertragungswegen, sowie eine passende Beschreibungssprache, die auf die speziellen Anforderungen der mobilen Datenübertragung hin optimiert ist, spezifiziert werden.

2.2 Eine globale Spezifikation

Den WAP Entwicklern war es sehr wichtig eine Spezifikation zu erstellen die global ist und auf allen Arten von Netzen funktioniert, egal was für ein Gerät und Übertragungsstandard benutzt wird. Im Bezug auf WML, der Beschreibungssprache für WAP Seiten soll die „write once run everywhere“ Philosophie gelten. Seiten die einmal entwickelt worden sind, sollen auf allen Geräten in ähnlicher Art und Weise darstellbar sein. Die WAP Spezifikation legt daher nur Mindestvoraussetzungen für Geräte, die WAP kompatibel sein sollen, wie z.B. bestimmte Displaygrößen fest.

2.3 Beibehaltung existierender Standards

Existierende Standards sollen als Basis der WAP Architektur weiterverwendet werden, so verwendet ein WAP – Gateway um mit anderen Netzknoten zu kommunizieren den HTTP 1.1 Standard. Durch die Zusammenarbeit mit anderen Standardisierungsgesellschaften soll sichergestellt werden, das das WAP Protokoll auch in Zukunft mit der Weiterentwicklung des Internets harmoniert.

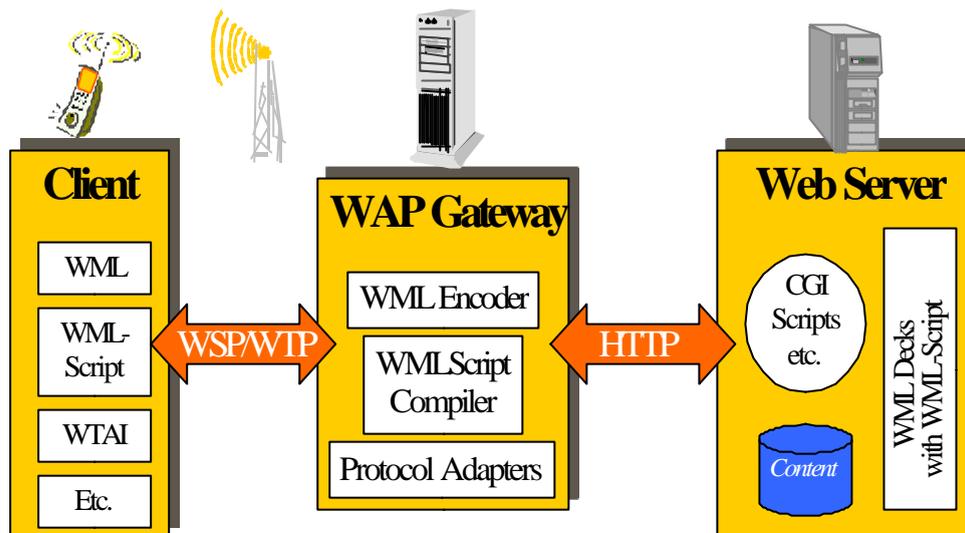
2.4 Zusammenarbeit mit der Industrie

Da die WAP Spezifikationen offen liegen , können WAP Geräte unterschiedlicher Hersteller problemlos zusammenarbeiten. Einzelne Firmen sollen durch die WAP-Spezifikation weder bevorzugt noch benachteiligt werden, im Gegenteil soll dadurch der Wettbewerb und die Weiterentwicklung des Standards vorangetrieben werden. Vom WAP Forum werden Spezifikationen für andere Standards wie HTTP und TCP/IP mitweiterentwickelt um die Konsistenz zwischen diesen Technologien und WAP aufrechtzuerhalten.

3 Die WAP – Architektur

3.1 Das WAP Modell

Das WAP Modell versucht soviel wie möglich vom ursprünglichen Internet/WWW Modell zu übernehmen. Erweiterungen die gemacht wurden, dienen hauptsächlich dazu, das Modell an die Charakteristiken der mobilen Umgebung anzupassen.



Analog zum Browser am PC existiert im mobilen Gerät ein Microbrowser, der die Inhalte interpretiert. Das URL – System wurde komplett übernommen, um Ziele im Netz zu adressieren. Zusätzlich wurden in der WAP-Umgebung Gateways eingeführt, die die Verbindung zwischen den mobilen Geräten und dem Internet herstellen. In ihnen werden WAP-Requests in TCP/IP-Requests und umgekehrt umgewandelt. Außerdem wird der Datenverkehr im Gateway komprimiert, um die Luftschnittstelle optimal auszunutzen. Durch die Einführung von WML (Wireless Markup Language), einer XML kompatiblen Sprache zur Inhaltserstellung, müssen sich Webautoren eigentlich kein neues Wissen mehr aneignen, um WAP-Seiten zu erstellen.

3.2 Wireless Application Environment (WAE)

Das WAE, welches die oberste Schicht in der WAP-Architektur darstellt, umfasst die komplette Nutzerschnittstelle und Entwicklungsumgebung auf dem mobilen Gerät. Dazu gehört WML, die Wireless Markup Language, WMLscript, eine Javascript ähnliche Scriptsprache und das WTA (Wireless Telephony Application), welches die normalen Telefonfunktionalitäten zur Verfügung stellt und mit WML verknüpft.

3.2.1 WML (Wireless Markup Language)

WML ist eine mit der W3C XML Spezifikation konforme Tag – Sprache, und stellt Tags für Textformatierungen, Dateneingabe, Hyperlinks sowie zur Navigation zur Verfügung. Vieles wurde dabei vom bestehenden HTML Standard übernommen.

Neu eingeführt wurde die Aufteilung der WML - Seiten in ein Deck und mehreren Cards. Dadurch beläuft sich der größte Teil der Navigation zwischen den einzelnen cards eines decks. Dazu kommt die Einführung von Variablen in WML 1.0. Das folgende soll nur ein kurzer Einblick in WML sein und hat keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit. Die komplette und aktuelle WML Referenz kann man kostenlos unter www.wapforum.org einsehen.

3.2.2 Cards und Decks

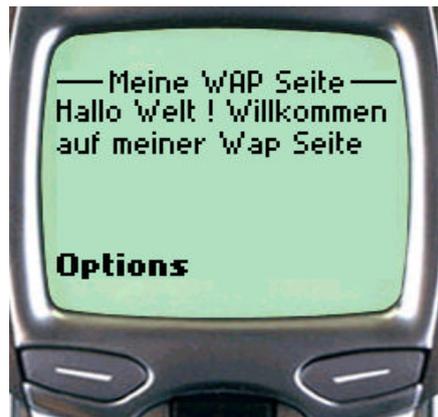
Jede WML – Seite muss folgende Elemente besitzen:

```
<?xml version="1.0"?>
  <!DOCTYPE WML PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML 1.0//EN"
    "http://www.wapforum.org/DTD/wml.xml">
  <wml>
    ...
  </wml>
```

Ein Deck wird von den WML Tags umschlossen. Innerhalb dieses Tags können nun mehrere cards angelegt werden.

Beispiel 1: „Hallo Welt“ in WAP

```
<wml>
  <card id="card1" title="Meine WAP Seite">
    <p>
      Hallo Welt - Willkommen auf meiner WAP Seite
    </p>
  </card>
</wml>
```



So ähnlich sollte dann das Ergebnis auf einem Handy Aussehen. Die Screenshots sind mit dem NOKIA WAP Toolkit 2.0 entstanden, welches hier ein NOKIA 7110 simuliert.

Mit dem id Attribut bekommt die jeweilige card einen Namen, durch den es möglich einen Link auf die card zu setzen (Wie in HTML).

Das title Attribut gibt der card einen Titel der im Browser angezeigt wird.

WICHTIG:

- Jede Card muss mindestens ein `<p></p>` (Absatz) Element besitzen.
- Alle Elemente müssen ein schließendes Tag besitzen oder selbstschließend sein.
- Alle Tags müssen klein geschrieben werden

Variablen werden durch ein Dollarzeichen deklariert und in Klammern gesetzt. Das Klammern ist nicht unbedingt notwendig, erhöht aber die Lesbarkeit des Quelltextes.

```
$(Variable)
```

Beispiel 2: mehrere Cards, Formulare und Variablen

Hier wird der Benutzer über eine Eingangsseite auf eine Suchseite weiterverwiesen, auf der er in einem Formularfeld eine Eingabe machen und mittels eines Perl-Scriptes eine Suchanfrage starten kann.

```

<wml>
  <card id="card1" title="Meine WAP Seite">
    <p>
      <br/>
      Eingangsseite zur Suche
      <!-- Dies ist ein Kommentar -->
      <do type="accept">
        <go href="#card2"/>
        <!-- selbstschließender Tag -->
      </do>
    </p>
  </card>

  <card id="card2" title="Suche">
    <!-- zweite Card -->
    <do type="accept" label="search">
      <go method="post" href="http://domain.de/search.cgi">
        <postfield name="searchvalue" value=$(suchwort)"/>
      </go>
    </do>
    <p>
      Suche nach:
      <input type="text" name="suchwort"/>
    </p>
  </card>
</wml>

```





3.2.2.1 Das Go-Element

Das Go-Element wird benutzt um zu einer anderen Stelle zu springen. Dies kann entweder eine URL oder eine andere card im selben deck sein.

Beispiel:

```
<go href="http://www.meineseite.de">
    </go>
<go href="#cardname"/>
```

3.2.2.2 Das Do-Element

Das Do-Element ermöglicht die Eventbehandlung in WML. Wo und wie die Do-Elemente im Browser dargestellt werden bleibt dem jeweiligen Hersteller überlassen. Einen Zurückbutton kann man so beschreiben:

```
<do type ="accept" label="Zurueck">
    <prev/>
</do>
```

3.2.2.3 Formulare

Werden im Prinzip genauso wie in HTML dargestellt, siehe Beispiel 2.

3.2.2.4 Anker

Natürlich ist es auch wie in HTML möglich Textverweise zu setzen. Dies geschieht über den `<a>` tag.

```
Besuchen Sie auch meine
    <a title="Verweis">
    <go url="http://www.andereSeite.de" />andere</a>
Seite...
```

3.2.2.5 WML- Maskierungen

Dies sind die einzigen erlaubten Maskierungen in WML, es gibt keine deutschen Umlaute.

<code>&quot;</code>	“
<code>&amp;</code>	&
<code>&apos;</code>	'
<code>&lt;</code>	<
<code>&gt;</code>	>
<code>&nbsp;</code>	Leerzeichen
<code>&shy;</code>	Zeilenumbruch

3.2.2.6 Bilder in WML

Um in WML Bilder darzustellen wurde das WBMP – Format eingeführt. Das Format ist allerdings nur 1 Bit, schwarzweiß und vorhandene Bilder müssen mit extra Tools in das Format exportiert werden. Programme die dies ermöglichen gibt es unter folgenden Adressen:

<http://www.grinco.de/wap/content/download.html> pic2wbmp Konverter

<http://www.teraflops.com/wbmp> online Konverter

<http://phnet.fi/public/jiikoo/> wbmpDraw Zeichenprogramm

<http://www.creationflux.com/laurent/wbmp.html#2> wbmp Photoshop Plugin

Einfügen kann man diese dann wie folgt:

```

```



3.2.1 WMLScript

WMLScript ist eine Scriptsprache die sehr stark an JavaScript angelehnt ist. Sie erweitert WML um einfache Programmiersprachenkonstrukte wie Schleifen und If-Abfragen, WMLScript ist dabei auf Geräte mit wenig Speicher und kleiner CPU optimiert worden. Der WMLScript Compiler läuft dabei im Netzwerk auf einem Server oder Gateway um die Ressourcen des WAP-Gerätes weitestgehend zu schonen.

Javascript verfügt über standardmäßige Bibliotheken:

- Lang: Mathematische Funktionen etc...
- String: Zeichenkettenverarbeitung
- URL: URLverarbeitung
- WMLBrowser: WML/Browser Schnittstelle
- Dialog: einfache Dialoge, Warnmeldungen
- Float: Fließkommafunktionen

Beispiel 3: WML Datei

```

<wml>
  <template>
    <do type="prev"><prev/></do>
  </template>

  <card id="card1" title="WMLScript">
    <p align="center">
      Zufallszahlen <br/>Aufaddierer
      <do type="options" label="Next"><go href="#card2"/></do>
    </p>
  </card>

  <card id="card2" title="WMLScript">
    <p align="center">
      <do type="options" label="neu">
        <refresh>
          <setvar name="result" value="0"/>
        </refresh>
      </do>
      <do type="prev" label="zufall" >
        <go href="random.wmls#RandomAdder($(result))"/>
      </do>
      <big>Zufallszahl:</big><br/>
      $(result)
    </p>
  </card>
</wml>

```

Hier wird der Benutzer wieder über eine Eingangsseite auf eine 2. Seite gelenkt. Von dort aus kann er über das <do> Element "zufall" ein Script aufrufen, das die Variable result als Parameter erhält und eine neue Zufallszahl auf den in der Variable gespeicherten Wert aufaddiert.

Die dazugehörige Script Datei: random.wmls

```
extern function RandomAdder(result) {  
    var r = Lang.random(100);  
    r=result + r;  
    WMLBrowser.setVar("result",r);  
    WMLBrowser.refresh();  
}
```

Und natürlich wieder die Screenshots:



3.2.2 Wireless Telephony Application (WTA)

Das WTA stellt Funktionen zur Entwicklung von Telefonapplikationen, wie Gesprächskontrolle oder zum Beispiel die Telefonbuchmanipulation zur Verfügung. Diese Funktionen sind direkt von WML und WMLScript ansprechbar.

Beispiel 4:

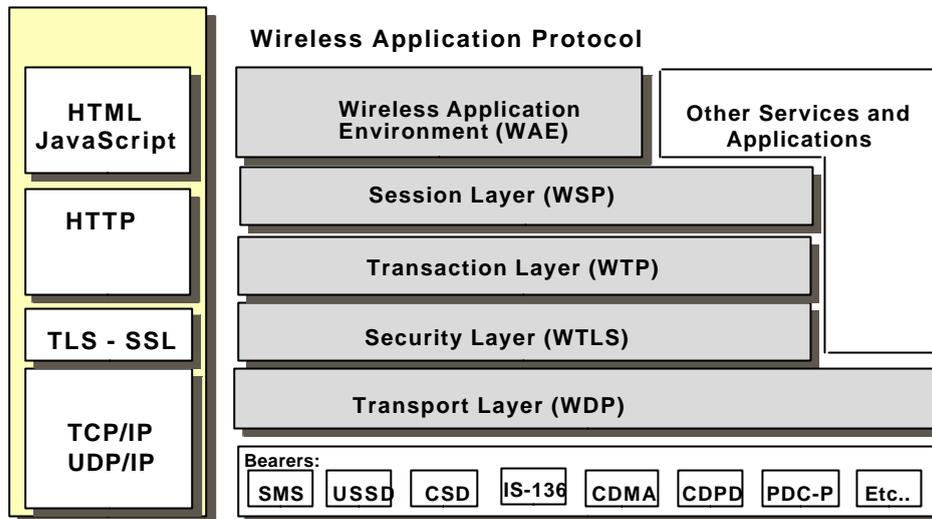
Hier wird vom Benutzer eine Telefonnummer abgefragt und diese dann direkt aus der WML Seite heraus angewählt. Mit WMLScript kann auch die Nummer vor dem Wählen auf Richtigkeit geprüft werden, und dann erst Verbindung aufgebaut werden.

```
<card>
<do type="accept">
    <go url="wtai:cc/mc;$(N)"/>
</do>
    Telefonnummer eingeben:
    <input type="text" key="N"/>
</card>

<!-- oder WMLScript -->

function checkNumber(N){
    if(Lang.isInt(N))
        WTAI.makeCall(N);
    else
        Dialog.alert(„falsche Telefonnummer“)
}
```

3.3 Der WAP Protocol Stack



Das WAP Protokoll ist wie auch das TCP/IP Protokoll aus mehreren Schichten aufgebaut, um skalierbar und erweiterbar zu sein. Jede Schicht kann von allen Schichten darüber, sowie von allen Programmen und Diensten des WAE angesprochen werden. Nun zu den einzelnen Schichten.

3.3.1 Wireless Session Protocol (WSP)

Das WSP stellt der Applikationschicht eine einheitliche Schnittstelle für verbindungsorientierte (über WTP) und verbindungslose Übertragungen zur Verfügung (WDP).

3.3.2 Wireless Transaction Protocol (WTP)

Das WTP stellt ein auf mobile Geräte optimiertes verbindungsorientiertes Protokoll dar und ist für das Verbindungsmanagement, sowie Verbindungsauf- und abbau zuständig. Dazu gehört auch die Wiederanforderung von verlorenen Paketen, sowie das Entfernen von Duplikaten

3.3.3 Wireless Transport Layer Security (WTLS)

Die Sicherungsschicht, soll Fehler in den übertragenen Daten bemerken und dafür sorgen das diese garnicht erst entstehen. WTLS ist auch dafür verantwortlich, das Daten während der Übertragung privat sind, also nicht abgefangen und verstanden werden können.

Wichtig ist dabei vor allem, das Sender und Empfänger eindeutig identifiziert werden. Methoden zur Datenkompression können in dieser Schicht zusätzlich implementiert werden, um den Datenstrom möglichst gering zu halten.

3.3.4 Wireless Datagram Protocol (WDP)

Die verbindungslose Schicht des WAP Stacks ermöglicht WAP unabhängig von dem Unterliegenden Träger zu sein, indem die Transportschicht den darüberliegenden Schichten eine einheitliche Schnittstelle liefert, egal welche Übertragungstechnik genutzt wird.

3.4 WAP Träger – Techniken

3.4.1 SMS (Short Message Service)

SMS ist mit Sicherheit ein denkbar ungünstiger Träger für WAP, da SMS Nachrichten auf 160 Zeichen beschränkt sind, und so wären auch für einfache WAP Seiten mehrere SMS nötig. Dadurch kann WAP over SMS sehr zeitaufwendig und teuer werden. Momentan gibt es nur noch eine US Firma die auf SMS basierte WAP Dienste entwickelt, ansonsten kann man sagen das in dieser Richtung eigentlich nichts mehr weiterentwickelt wird.

3.4.2 GSM (Global System for mobile Communication)

GSM ist der momentane Standard in der mobilen Übertragungstechnik. Über das jetzige GSM Netz ist eine maximale Geschwindigkeit von 9600kbit/s möglich. Erreicht wird dies durch die GMSK (Gaussian Minimum Shift Keying) Modulation, die pro/Zeiteinheit jeweils 1 Bit auf die Frequenz aufmodulieren kann. Im Gegensatz zu SMS wird hier eine feste Verbindung aufgebaut, so das auch dann Kosten entstehen, wenn keine Daten übertragen werden. GSM ist bis zu 7 mal schneller als die Übertragung per SMS und der einzige Träger, mit dem im Moment deutschlandweit WAP-Dienste genutzt werden können, allerdings verglichen mit der Modem-Internet Verbindung sehr langsam und teuer.

3.4.3 HSCSD (High Speed Circuit Switched Data)

Bei HSCSD werden bis zu 8 GSM Kanäle gebündelt um eine theoretische Maximalgeschwindigkeit von 57,6 kbit/s zu erlangen. Mehrere Mobilfunkbetreiber haben HSCSD bereits im Angebot, jedoch bekommt man niemals die kompletten 8 Kanäle zur Verfügung gestellt, so das man sich im allgemeinen mit 2 oder 3 Kanälen bzw. einer Datenrate von max. 28,8 kbit/s zufrieden geben muss. HSCSD erfordert beim Netzbetreiber nur relativ „günstige“ Softwareupdates, der Endkunde wird sich aber ein neues Gerät anschaffen müssen um HSCSD zu nützen.

3.4.4 GPRS (General Packet Radio Switching)

Per GPRS kann man Spitzenübertragungswerte von bis zu 160 Kbit/s erreichen, wobei die Übertragung hier, ähnlich wie im Internet, erstmals paketorientiert und verbindungslos ist. Das heißt, man ist immer online und belegt nur dann einen Kanal, wenn auch wirklich Daten übertragen werden. Dadurch kann ein Kanal auf bis zu 8 Nutzer aufgeteilt werden. Die Geschwindigkeit wird auch hier wieder durch Kanalbündelung erreicht, die aber zusätzlich auf Kosten der Fehlerkorrektur noch erhöht werden kann. GPRS erfordert weitgehende Änderungen in der Netzstruktur, so dass hier hohe Kosten auf die Mobilfunkbetreiber zukommen. GPRS wird sich wohl als der erste Träger erweisen, der WAP durch höhere Übertragungsraten als ISDN und der mengenabhängigen Abrechnung, zur Alternative zum bisherigen kabelgebundenen Datenübertragung machen kann.

3.4.5 EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution)

EDGE erweitert die normale GSM Funktionalität um ein neues Modulationsverfahren, dem 8-PSK (Phase Shift Keying), das pro Zeiteinheit anstatt einem Bit drei Bits, also Werte von 000 bis 111 übertragen kann. Auch hier ist wieder Kanalbündelung möglich, so dass eine theoretische Maximalgeschwindigkeit von 473,6 kbit/s erreicht werden kann. Allerdings ist dazu ein sehr guter Empfang nötig, ansonsten wird wieder das GMSK Verfahren benutzt, wodurch die Übertragung natürlich auch wieder verlangsamt wird. EDGE wird sich wohl hauptsächlich bei Firmen und Providern durchsetzen die keine UMTS Lizenzen bekommen haben.

3.4.6 UMTS (Universal Mobile Telephone System)

UMTS wird frühestens in 2–3 Jahren auf den Markt kommen, und erfordert eine komplett neue Infrastruktur, da neue Frequenzen und Modulationsverfahren benutzt werden. Mit UMTS können dann theoretisch bis zu 2 Mbit/s übertragen werden. Wahrscheinlich wird sich vorerst aber nur in Großstadtgebieten ausbreiten, in denen diese Bandbreite auch wirklich benötigt wird. In ländlichen Gegenden wird wohl, schon allein wegen den Kosten, GPRS und EDGE weiterhin eingesetzt werden.

4 Resumee

Wenn man dem WAP-Forum glaubt, dann ist der Endnutzer der große Gewinner an der WAP Entwicklung. Man wird immer und überall erreichbar sein, kann sich Informationen aufbereiten und zustellen lassen, sich vergewissern ob Zuhause auch alles in bester Ordnung ist, Aktien kaufen oder Zahlungsvorgänge verfolgen. Wer sich allerdings im Moment auf den Weg macht das Internet per Handy zu erkunden wird daran noch nicht viel Freude haben. Oft werden die Inhalte der WAP Server nicht redaktionell für den Handybenutzer aufgearbeitet, so das man nur Verweise auf die eigentlichen Artikel bekommt, oder einfach HTML-Webseiten nach WML transformiert werden und das Handy mit einer Datenflut übersähen, die Speicher und Displaygrösse mehr als überlasten. Viele Webautoren und Firmen sind auch noch garnicht daran interessiert, Geld in einen passenden WAP-Auftritt zu investieren, da die momentanen Techniken nur temporäre Übergangslösungen bis zur Einführung von UMTS sind.

Die Einführung von GPRS und EDGE wird wohl die erste kleine Welle an WAP Benutzern produzieren, vorausgesetzt die Preise differieren nicht zu stark von dem was man vom Festnetz gewohnt ist.

5 Literaturverzeichnis

- Wireless Application Protocol Technical Specification – www.wapforum.org
- Wireless Application Protocol Whitepaper – www.wapforum.org
- Nikolai, Daniel, Kühn – Turbolader für Funkbits - c't 19/2000
- Flaherty Natasha – Wireless Application Protocol Technical Overview - www.wapforum.org
- Introduction to GPRS - www.mobileipworld.com/wp/wp3.htm