

**Zeitschrift:** Comtec : Informations- und Telekommunikationstechnologie = information and telecommunication technology  
**Herausgeber:** Swisscom  
**Band:** 78 (2000)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Neue mobile Möglichkeiten mit WAP  
**Autor:** Sellin, Rüdiger  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-876412>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 12.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Neue mobile Möglichkeiten mit WAP

**Zwei Makrotrends beherrschen die Gegenwart der Telekommunikation: der Trend zur mobilen Kommunikation sowie das beinahe grenzenlose Wachstum des Internets. Bereits heute nutzen 78% aller Mobilfunkteilnehmer das Internet als Kommunikationsmedium, etwa um E-Mails zu versenden oder um aktuelle Informationen abzurufen. Das so genannte Wireless Application Protocol (WAP) erlaubt den mobilen Zugriff auf eine ganze Palette von Anwendungen. Dieser Beitrag zeigt, welche Internetanwendungen die Mobilfunknetze anbieten und wie diese realisiert werden.**

**B**ereits seit einigen Jahren ist der mobile Zugriff über Mobilfunknetze wie GSM (Global System for Mobile Communications, in der Schweiz unter NATEL-D-GSM bekannt) auf die Mailbox im Büro möglich. In den meisten

RÜDIGER SELLIN, BERN

Fällen werden jedoch nur relativ kleine Datenmengen transportiert, sodass die recht langsame Übertragungsgeschwindigkeit im GSM-Netz nicht weiter ins Gewicht fiel. Doch für den Abruf umfangreicher Informationen (etwa für Datenabfragen von Kundendatenbanken durch Aussendienstmitarbeiter, für den Filetransfer oder für den Informationsabruf aus dem Internet) stellt eine konventionelle Lösung nur einen Kompromiss dar. So überrascht es nicht, dass die mobile Datenkommunikation nicht gerade der Hauptsatzträger im Portfolio der Mobilfunknetzbetreiber ist. Das soll sich mit den neuen Endgeräten sowie mit den neuen Netzkonzepten schlagartig ändern.

## Entwicklung der mobilen Datenkommunikation

Neben den unhandlichen Laptops als Endgeräte stellten bisher die Mobilfunknetze selbst die eigentliche Hauptbeschränkung in der mobilen Datenkommunikation dar, da diese analog zum ISDN (Integrated Services Digital Network) ursprünglich für die Sprach- und nicht primär für die Datenkommunikation konzipiert wurden – schon gar nicht für das Surfen auf dem Internet mit dem hohen Anteil an Bildinformationen. Selbstverständlich bieten sowohl das ISDN als auch das GSM Datenübertragungsdienste an, aber eine Übertragungsgeschwindigkeit von maximal 9,6

kbit/s wie im GSM entlockt einem Internetsurfer höchstens ein müdes Lächeln. «Maximal» bedeutet hier, dass selbst diese 9,6 kbit/s keinesfalls immer möglich und nur unter optimalen Bedingungen garantiert sind. Hinzu kommt, dass die Funkübertragungsstrecke zwischen Endgerät und Basisstation bei Bewegung des Endgerätes nicht immer stabil ist und eine wechselnde Feldstärke zur Folge hat. Und was wir vom mobilen Telefonieren her als normal empfinden, wirkt sich bei der mobilen Datenkommunikation fatal aus: Unterbrüche in der Kommunikation bzw. eine weiter reduzierte Übertragungsgeschwindigkeit.

Es stellen sich daher primär zwei Fragen:

- Wie kann der Netzzugang in heutigen Mobilfunknetzen so optimiert werden, dass die Geschwindigkeitsbeschränkungen nicht mehr so stark ins Gewicht fallen?
- Wie kann die gewünschte Bildinformation so aufbereitet werden, dass sie

auch auf den handlicheren Terminals mit kleineren Anzeigen lesbar wird?

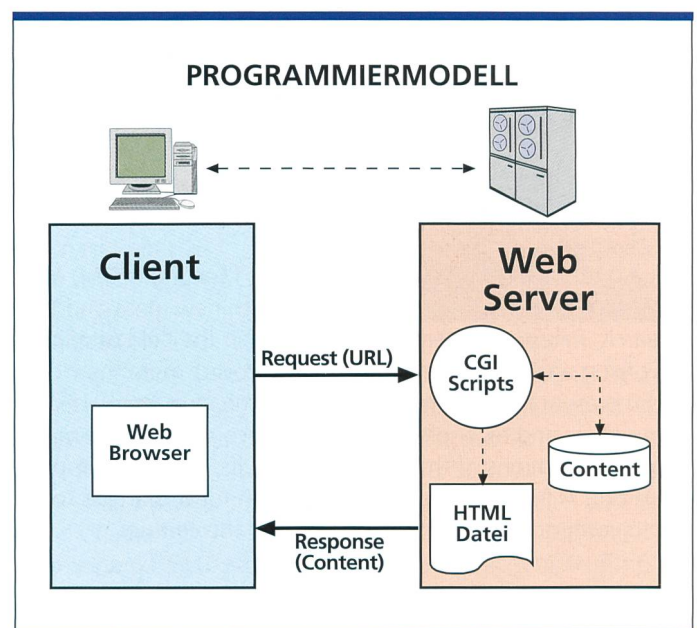
## Ziele des WAP-Forums

Diese und andere Fragen werden im WAP-Forum behandelt, einem Industrieforum, welches 1997 gegründet wurde und dem mittlerweile rund 160 Mitglieder (unter anderem Nokia, Motorola und Ericsson sowie seit kurzem auch Microsoft) angehören. Mit der Erstellung und Umsetzung der WAP-Architektur sollen folgende Ziele erreicht werden:

- Aufbereitung und Transport von Internetseiten zu digitalen Mobiltelefonen und anderen mobilen Terminals
- Erstellung von globalen Protokollspezifikationen für die drahtlose Kommunikation über technologisch verschiedene Mobilfunknetze
- Berücksichtigung und Erweiterung bestehender Standards, wo immer dies möglich ist.

Die WAP-Architektur ist am Konvergenzpunkt zwischen digitaler Mobilfunk- und Internettechnologie positioniert, da sich beide Technologien rasant verbreiten und immer mehr Teilnehmer erreichen – in der Mehrzahl potenzielle Kunden kommerzieller Angebote wie etwa E-Commerce, E-Banking. Es stellte sich somit die Frage, wie man beide Technologien zum Kundennutzen optimal zusammenführen kann, ohne die Technik total um-

*Bild 1. Programmiermodell im WWW. WWW: World Wide Web; CGI: Common Gateway Interface; URL: Uniform Resource Locator; HTML: HyperText Markup Language.*





stellen zu müssen und getätigte Investitionen unnötig zu gefährden.

Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass die Internettechnologie für vernetzte Desktop- und Hostcomputer entwickelt wurde, welche über zuverlässige Computernetze mittlerer und höherer Bandbreite kommunizieren. Die tragbaren Endgeräte für den mobilen Massenmarkt unterliegen aber im Vergleich zu Computern verschiedenen Beschränkungen, wobei sich die erste Beschränkung hauptsächlich auf die Stromversorgung und die Abmessungen bezieht. Mobile Endgeräte haben daher (wiederum im Vergleich zu den Computern)

- weniger leistungsfähige Prozessoren
- weniger grosse Speicher
- eine beschränkte Stromversorgung
- kleinere Anzeigen
- keine ausgewachsene Tastatur.

Die zweite Beschränkung im Zusammenspiel von Internet und Mobilfunknetzen stellt der drahtlose Netzanschluss des Endgerätes dar, welcher die Kommunikation zwischen mobilem Endgerät und dem Internet einschränkt. Mobilfunknetze haben tendenziell

- weniger Bandbreite
- eine eher geringe Verbindungsstabilität
- eine nur schwer vorhersehbare Verfügbarkeit.

Durch die Einführung von Mehrwertdiensten (Value Added Service, VAS) nahm die Komplexität der Mobilfunknetze in der Vergangenheit stets zu, was einen nicht unbedingt positiven Einfluss auf die Kostendeckung dieser VAS hatte. Um in diesem Kontext die Kostenseite im Griff zu behalten, sollten WAP-Lösungen darum folgende Eigenschaften haben:

- Interoperabilität – Endgeräte verschiedener Hersteller sollten in der Lage sein, spezielle Internetseiten lesen zu können;
- Skalierbarkeit – der WAP-Anbieter sollte sein Angebot an wachsende und sich ändernde Kundenwünsche anpassen können;
- Effizienz und Zuverlässigkeit – die WAP-Plattform sollte stabil genug sein, um neue Dienste bei hoher Dienstqualität (Quality of Service, QoS) implementieren zu können;
- Übertragungssicherheit – trotz instabiler Übertragung im Mobilfunknetz sollte die Integrität von Benutzerdaten gewährleistet sein.

Wegen der zunehmend verschärften Konkurrenzsituation zwischen Fest- und Mobilfunknetzen sollten WAP-basierte

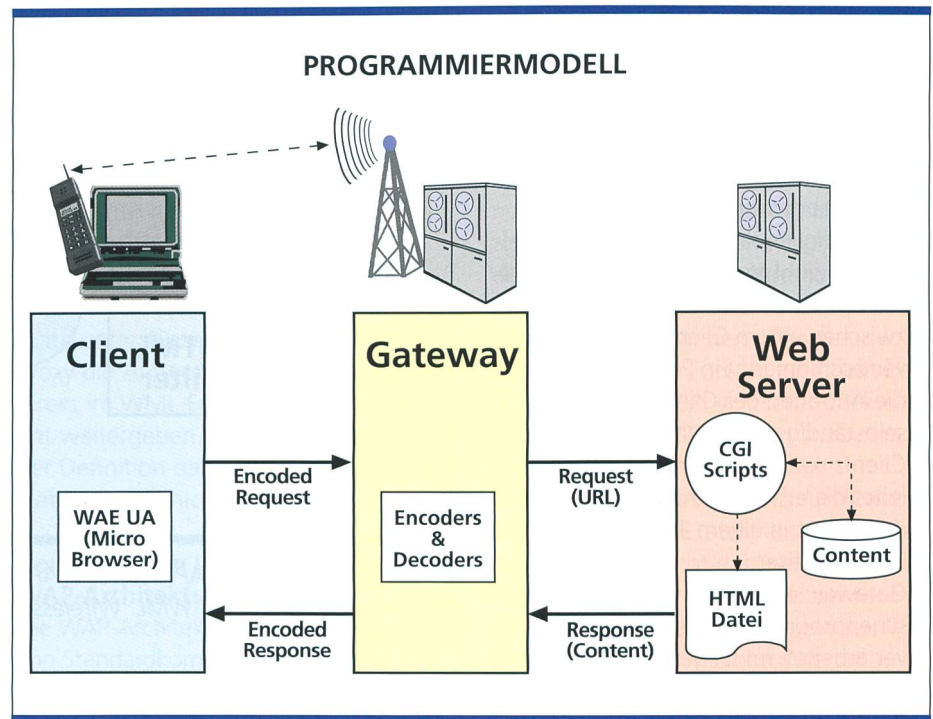


Bild 2. WAP-Programmiermodell. WAP: Wireless Application Protocol; WAE UA: Wireless Application Environment User Agent; CGI: Common Gateway Interface; URL: Uniform Resource Locator; HTML: HyperText Markup Language.

Lösungen zudem dazu beitragen, dass die Attraktivität des Mobilfunknetzes durch die Einführung von nützlichen VASs weiter gesteigert wird.

### WWW-Technologie als eine Basis

Die WAP-Architektur hatte nicht zuletzt wegen der kritischen Kostenseite bestehende Standards so weit wie möglich zu berücksichtigen und stellt eine in Schichten strukturierte, skalierbare und erweiterbare Architektur dar, welche praktisch alle der gängigen, digitalen Mobilfunknetze unterstützt. Sie wurde für schmalbandige Trägernetze mit hoher Sicherheit sowohl für die Anwendungen als auch für die Kommunikation ausgelegt und garantiert trotzdem einen effizienten Gebrauch der Ressourcen im Endgerät (also unter Berücksichtigung der oben erwähnten Beschränkungen bei Stromverbrauch, Prozessorbelastung und kleinen Speichern). Ein wichtiger Teil der WAP-Architektur stellt das WAP-Programmiermodell dar, das auf dem Prinzip des WWW-Programmiermodells (Bild 1) beruht und welches nachfolgend kurz beschrieben wird.

Im World Wide Web (WWW) werden Anwendungen und Inhalte in standardisierten Datenformaten dargestellt, welche von so genannten Webbrowsern gelesen und bearbeitet werden können. Ein

Webbrowser ist eine vernetzte Anwendung, die ihre Aufrufe eindeutig benannter Datenobjekte an einen Server im WWW sendet, welcher mit dem Senden von standardisiert codierten Daten antwortet. Die WWW-Standards spezifizieren darum alle nötigen, noch recht allgemein beschriebenen Mechanismen für eine vernetzte WWW-Umgebung wie:

- eine standardisierte Namensgebung zur Identifikation der WWW-Server und ihrer Inhalte, der so genannten Uniform Resource Locator (URL) [1],
  - Inhaltstypen – alle Inhalte auf dem WWW entsprechen bestimmten Datentypen, welche vom Browser zu deren korrekter Darstellung entsprechend interpretiert werden müssen [2] [3],
  - standardisierte Inhaltsformate – alle Webbrowser unterstützen einen Satz von Inhaltsformaten, vorzugsweise die HyperText Markup Language (HTML) [4] und die JavaScript Scripting Language [5] sowie eine Reihe anderer Formate, sowie
  - standardisierte Protokolle, welche jedem Webbrowser die Kommunikation mit jedem beliebigen Webserver erlauben – am meisten verbreitet ist das Hyper Text Transport Protocol (HTTP) [6].
- Mit dieser Infrastruktur können eine grosse Anzahl von Anbietern und Benutzern erreicht werden. Sie erlaubt zudem



eine relativ einfache Erstellung von WWW-Anwendungen und -Inhalten. Bei den WWW-Protokollen existieren drei Klassen von Servern:

- Origin Server: dies sind die WWW-Server, auf denen eine Ressource (also ein Inhalt) abgelegt ist oder erstellt wird;
- Proxy: ein Anpassungsprogramm, welches sowohl als Server als auch als Client agiert. Normalerweise ist ein Proxy zwischen einem Client und einem Server positioniert. Ein Proxy beantwortet die Anfragen der Clients entweder selbständig oder stellt im Auftrag von Clients Anfragen an einen Server und leitet die erhaltene Antwort dann an den Client in einem ihm angepassten Format weiter;
- Gateway: ein Server, welcher als Zwischenprogramm für einen anderen Server arbeitet. Im Gegensatz zum Proxy empfängt eine Gateway die Anfragen der Clients genau so, als ob das Gateway selbst der Origin Server für die gewünschte Ressource wäre. Der anfragende Client merkt also in der Regel gar nicht, dass er «nur» mit einem Gateway kommuniziert.

Bild 1 zeigt die Prinzipdarstellung für die Anwendung dieser Internettechnologien. Ein Client stellt eine Anfrage (Request) an einen Server, den er mit dessen URL anspricht. Der Webbrowser im Client versteht beispielsweise HTML als Inhaltsformat, daher muss die Antwort des Webservers (Response) auch in diesem Format ausgegeben werden. Dazu liegt auf dem Server ein Common Gateway Interface (CGI) Script bereit, welches Programme im WWW bereitstellt, die vom Webbrowser aus aufgerufen werden und gewünschte Daten als HTML-Datei vom Server an den Browser im Client sendet. Zur Erzeugung der HTML-Datei greift das CGI auf eine Datenbank zu, welche sich meist im Webserver befindet und verschiedene Teile des gewünschten Inhaltes (etwa Texte und Bilder) enthält. Das CGI stellt die einzelnen Bestandteile dann so zusammen, dass daraus eine vom Webbrowser lesbare HTML-Datei entsteht. Der Transport von Anfrage und Antwort erfolgt übrigens über das HTTP. Für das Herunterladen grösserer Files (z.B. längere Dokumente) ist allerdings das File Transfer Protocol (FTP) zu bevorzugen.

Werden beispielsweise Adressen im WWW zu einem bestimmten Thema gesucht, so kann der Webbrowser im Client eine Anfrage an eine Suchmaschine

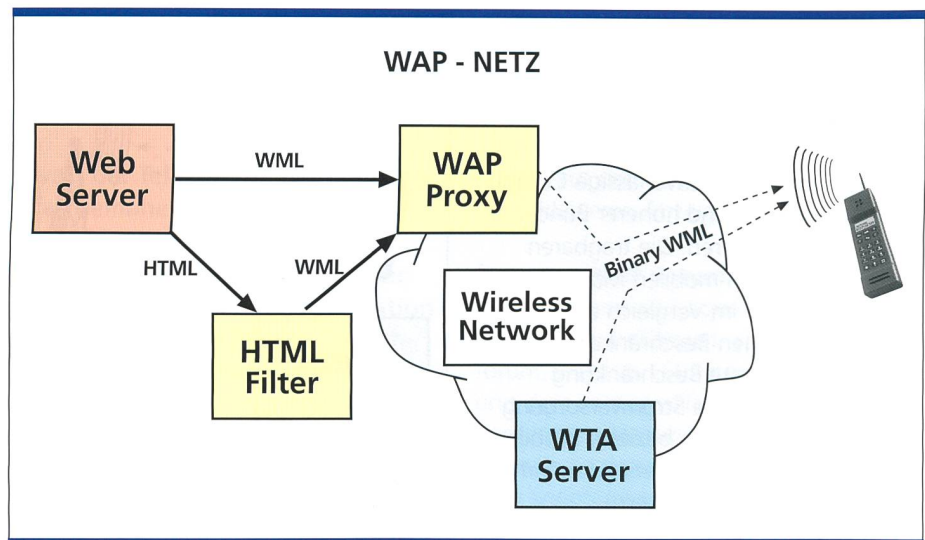


Bild 3. Beispiel eines WAP-Netztes. WAP: Wireless Application Protocol; HTML: Hyper-Text Markup Language; WML: Wireless Markup Language; WTA: Wireless Telephony Application.

stellen. Dort startet das CGI-Script eine Anfrage an die Datenbank (z.B. über SQL). Die Datenbank gibt das Suchergebnis an das CGI-Script weiter, welches seinerseits alle Adressen als Aufzählung mit den zugehörigen URLs an den Webbrowser im Client zurücksendet. Komfortable Suchmaschinen stellen für derartige Anfragen Suchformate im HTML-Format bereit, welche die Suche stark vereinfachen. Ein weiteres Beispiel für CGIs sind Zähler auf einer Homepage, welche die Anzahl der Zugriffe seit Bestehen der Homepage berechnet oder welche die aktuellen Börsenkurse bestimmter Börsenpapiere darstellt. In allen Fällen steht immer eine Datenbankabfrage dahinter, die vom CGI in eine HTML-Datei umgewandelt wird.

#### WAP-Architektur

Das WAP-Programmiermodell (Bild 2) basiert auf ähnlichen Prinzipien wie das WWW-Programmiermodell. Wegen der eingangs erwähnten Beschränkungen der mobilen Endgeräte müssen die Informationen aus dem WWW allerdings so aufbereitet werden, dass sie vom Microbrowser interpretiert und in lesbarer Form dargestellt werden können. Es muss also ausdrücklich betont werden, dass es nicht in jedem Fall darum geht, alle Inhalte aus dem WWW auf den kleinen Anzeigen in den Mobiltelefonen darzustellen. Vielmehr geht es primär darum, spezielle und auf die Möglichkeiten der WAP-Anwendungen abgestimmte WWW-Seiten über das Mobilfunknetz zu den Microbrowsern in den

Endgeräten zu transportieren. Selbstverständlich wird dabei auf Informationen zugegriffen, welche in irgendeiner Form bereits im WWW vorhanden sind (z.B. Börsenkurse, Fahrpläne, Verzeichnisse) und nur noch an die WAP-Umgebung angepasst werden müssen.

WAP-Inhalte und -Anwendungen nutzen die Definitionen aus den WWW-Spezifikationen weitestgehend. Der Microbrowser in Bild 2 funktioniert darum auch ähnlich wie der normale Webbrowser im Client (meistens ein gewöhnlicher PC), allerdings mit zwei entscheidenden Unterschieden:

- WAP-Client ist kein stationärer PC, sondern entweder ein spezielles WAP-Mobilterminal oder – in seltenen Fällen – ein tragbarer PC, und zwar kein Laptop im herkömmlichen Sinne, sondern eine Art Palmtop oder Notebook mit Schnittstelle zum Mobilfunknetz. Der Zugriff des WAP-Clients auf das Gateway erfolgt also nicht drahtgebunden, sondern drahtlos über ein Mobilfunknetz.
- Die Anfragen vom Client an das Gateway und die Antworten vom Gateway an den Client sind speziell codiert, um der WAP-Umgebung Rechnung zu tragen (kleine Anzeigen, wenig Stromverbrauch, nicht gesicherte Übertragung). Das Gateway seinerseits stellt dann gewöhnliche Anfragen an die entsprechenden Webserver, welche die gewünschten Informationen bereithalten (Bild 2).

Zwischen Gateway und Webserver laufen dann dieselben Mechanismen ab,



wie sie bereits oben beschrieben wurden. Um die Belastung des Air-Interfaces zwischen Gateway und Client in engen Grenzen zu halten, ist darum der grösste Teil der Intelligenz zur Aufbereitung der WWW-Inhalte an das Endgerät im Gateway und nicht im Endgerät enthalten. Zudem wurde das WAP-Inhaltsformat für handliche Endgeräte optimiert, welche in grossen Stückzahlen zu günstigen Preisen gefertigt werden können.

Zwischen der drahtlosen Umgebung der WAP-Endgeräte und dem WWW wird ein Proxy eingesetzt, welcher die folgenden Funktionen bereitstellt (Bild 2):

- Die Anfragen über den WAP-Protokollstack werden in den WWW-Protokollstack übersetzt.
- WWW-Seiten müssen aufbereitet und in das kompaktere WAP-Inhaltsformat übersetzt werden, um die über das Mobilfunknetz zu transportierende Datenmenge zu reduzieren (Content Encoder & Decoder).

Für die Bearbeitung der Anfragen von Clients wird ebenfalls das oben beschriebene CGI-Scripting verwendet, welches sich bereits im WWW bewährt hat. Eine typische WAP-Umgebung enthält also in der Regel einen WAP-Client, einen WAP-Proxy sowie mindestens einen gewöhnlichen Webserver. Im Beispiel in Bild 3 kommuniziert der WAP-Client mit zwei Servern. Der WTA-Server bearbeitet Anfragen des WAP-Clients, welche eine gewöhnliche Telekommunikationsumge-

bung betreffen (Telefonie- und verwandte Dienste). Der WWW-Server hingegen kommuniziert mit dem WAP-Client über einen WAP-Proxy, welcher die WAP-Anfragen in WWW-Anfragen übersetzt und dazu beispielsweise HTML-Filter hinzuzieht, welche den WWW-Inhalt (hier in HTML) in einen WAP-Inhalt übersetzen (hier WML). Sollte der WWW-Server auch WAP-Formate unterstützen, so kann der WAP-Proxy die Antworten des WWW-Servers direkt im WML-Format an den WAP-Client weitergeben. Er arbeitet gemäss obiger Definition dann gewissermassen als Gateway und nicht als Proxy.

### Komponenten und Protokolle der WAP-Architektur

Die WAP-Architektur beinhaltet einen Satz von Standardkomponenten, welche die Kommunikation zwischen mobilen Terminals und vernetzten Servern herstellen:

- ein standardisiertes Modell für die Namensgebung der Server – für die Kennzeichnung von WAP-Inhalten auf Ursprungsservern (Origin Server) kommen normale URLs zur Anwendung
- standardisierte Inhaltstypen – sie erlauben dem Microbrowser im WAP-Client die korrekte Interpretation der abgerufenen Seiten
- standardisierte Inhaltsformate wie-derum basieren auf WWW-Technologie
- standardisierte Kommunikationsprotokolle – sie ermöglichen dem Micro-

browser im WAP-Client die korrekte Kommunikation mit dem WAP-Proxy bzw. mit dem Ursprungsserver.

Ähnlich wie bereits das OSI-Modell ist auch die WAP-Protokollarchitektur in Schichten strukturiert, welche die einzelnen Kommunikationsfunktionen enthalten. Jede übergeordnete Schicht kann dabei auf die Funktionen der jeweils darunterliegenden Schicht zugreifen, ebenso wie auch andere Dienste und Anwendungen diese Funktionen direkt benutzen können (Bild 4). Dieser direkte Zugriff betrifft die Schichten Transport, Security, Transaction und Session.

Die oberste Schicht Wireless Application Environment (WAE) stellt eine generelle Anwendungsschicht dar, welche die Technologien des WWW und der Mobiltelefonnetze miteinander verbindet. Die WAE enthält eine Microbrowserumgebung mit der folgenden Funktionalität:

- Wireless Markup Language (WML) – eine Sprache ähnlich wie HTML, aber für tragbare Mobiltelefone optimiert;
- WML Script – eine Scriptsprache, ähnlich wie JavaScript;
- Wireless Telephony Application (WTA) – eine programmierbare Schnittstelle zur Realisierung von Telefondiensten;
- Inhaltsformate – eine Reihe von Datenformaten (Bilder, Telefonbucheinträge, Kalenderinformation).

Die nächste Schicht enthält das Wireless Transaction Protocol (WTP), welches die oberste Schicht eines Datagrammdienstes darstellt und die Implementation von «schlanken» Clients (mobile Terminals, hier WAP-Endgeräte) erlaubt. Der darunterliegende Protokollstack kann gesichert (connection-oriented) oder ungesichert (connectionless) implementiert werden. Das WTP bietet die folgenden Features:

- drei Klassen von Transaktionen:
  - ungesicherte Ein-Weg-Verbindungswünsche (best effort)
  - gesicherte Ein-Weg-Verbindungswünsche
  - gesicherte Zwei-Weg-Verbindungswünsche mit Rückantwort
- Optionale User-to-user-Bestätigung: WTP verlangt eine Bestätigung (confirmation) für jede empfangene Nachricht;
- Zusammenfassung mehrerer Datenpakete zu einem grossen Datenpaket mit verzögerter Bestätigung (d.h. eine Bestätigung für das lange Paket statt mehrerer Bestätigungen für jedes einzelne Paket), um die Anzahl der übertragenen Nachrichten zu reduzieren;

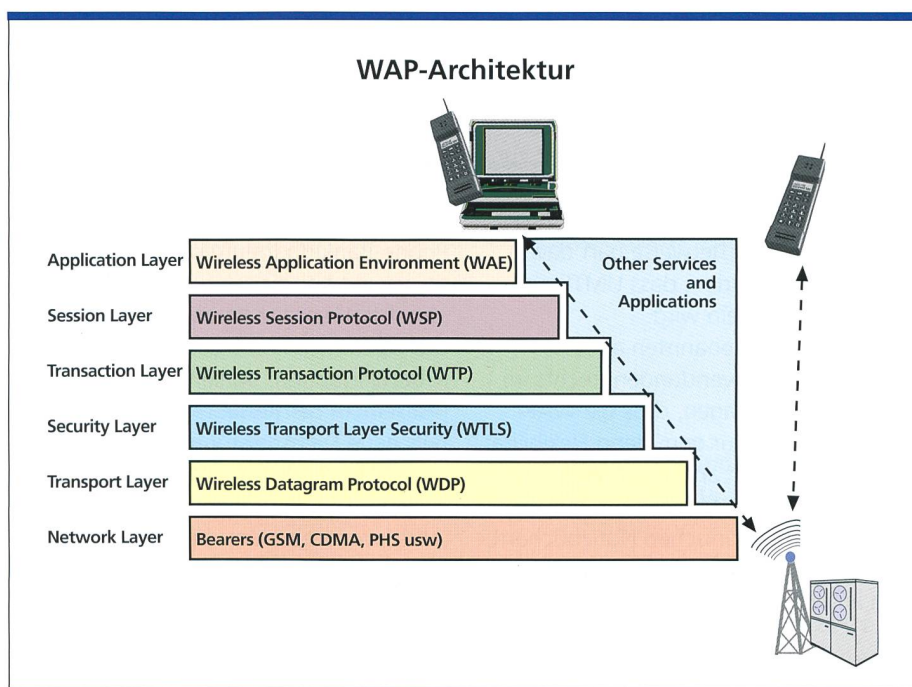


Bild 4. Protokollschichten der WAP-Architektur.



- Möglichkeit für asynchrone Transaktionen, wie sie bei Internetanwendungen üblich sind.

Die Schicht Wireless Transport Layer Security (WTLS) ist weitestgehend auf dem Industriestandard Transport Layer Security (TLS) – besser bekannt unter Secure Socket Layer (SSL) – aufgebaut. WTLS ist auf das darunterliegende WDP (siehe nächster Abschnitt) abgestimmt und wurde auf schmalbandige Kommunikationskanäle optimiert. WTLS bietet folgende Funktionen an:

- Datenintegrität – WTLS stellt sicher, dass die zwischen einem Terminal und einer Applikation ausgetauschten Daten nicht verändert werden;
- Datenabsicherung (Privacy) – WTLS sorgt dafür, dass die zwischen einem Terminal und einer Applikation ausgetauschten Daten nicht von einer Zwischenstation verstanden werden können;
- Authentifizierung – WTLS sichert die Echtheit von Terminal und Applikation ab;
- Verweigerung des Dienstes – WTLS kann unechte bzw. nicht verifizierte Daten erkennen und diese zurückweisen.

WTLS kann künftig auch für eine Absicherung der Kommunikation von Terminal zu Terminal verwendet werden (etwa für den elektronischen Austausch von Visitenkarten).

Die Transportschicht der WAP-Protokollarchitektur ist mit Wireless Datagram Protocol (WDP) bezeichnet. Sie setzt direkt auf einem Trägerdienst (bearer service), beispielsweise auf dem weit verbreiteten GSM-Netz auf. WDP offeriert den darüberliegenden Schichten einen konsistenten Transportdienst und kommuniziert seinerseits transparent über die darunterliegenden Trägerdienste. Durch die Anpassung von WDP an die darunterliegenden Trägerdienste können die oberen Schichten der WAP-Architektur (Security, Session und Application) unabhängig vom darunterliegenden Trägerdienst agieren. WDP schirmt die oberen Schichten gewissermaßen vom Mobilfunknetz ab. Bei den Trägerdiensten wird erwartet, dass die neue Generation von Mobilfunknetzen – genannt Universal Mobile Telecommunication System (UMTS) – das heutige GSM mittelfristig ablösen wird. UMTS nutzt das verfügbare Frequenzspektrum wesentlich effizienter aus und bietet dazu wesentlich mehr Bandbreite als die heutigen GSM-Netze. Während im GSM unter optimalen Voraussetzungen am Air-Interface heute rund 9,6

### Handyboom

Der Umsatz der Telekomindustrie wird nach Angaben der International Telecommunication Union (ITU) auf rund 1000 Mia. US-\$ pro Jahr geschätzt. Ein wahrer Boom herrscht zurzeit neben dem Internet in der Mobiltelefonie. Nach Angaben der ITU werden täglich rund 250 000 neue Mobiltelefone in Betrieb genommen. Die Zahl der Mobiltelefonkunden verdoppelt sich demnach alle zwanzig Monate. Bis Ende 1999 werden weltweit 500 Mio. Mobiltelefone in Betrieb sein. Zum Vergleich: 1990 waren es 11 Mio; inzwischen geht man davon aus, dass es in wenigen Jahren weltweit mehr Mobil- als Festnetztelefone geben wird.

kbit/s angeboten werden, macht UMTS Übertragungsraten von bis zu 2 Mbit/s möglich. Mit zahlreichen technischen Tricks und Komprimierungstechniken wird zwar schon heute ein höherer Datendurchsatz erreicht. Die so genannte High-Speed-Circuit-Switched-Data-Technik (HSCSD) bietet beispielsweise eine Übertragungsrate von 14,4 kbit/s und bei einer Bündelung von vier Kanälen bis zu 57,6 kbit/s. Mit dem General Packet Radio Service (GPRS), einem packetvermittelten Mobilfunknetz basierend auf GSM, geht man noch einen Schritt weiter. Hier werden bei einer Bündelung von acht Kanälen 171,2 kbit/s geboten. Weitere Pläne betreffen die Enhanced Data Services for GSM Evolution (EDGE). Ab etwa 2001 dürfte damit eine Übertragungsrate von 473,6 kbit/s erreichbar sein. Von UMTS mit der Möglichkeit zur Bewegtbilderübertragung ist man allerdings auch damit noch ein gutes Stück entfernt. Realistischerweise darf davon ausgegangen werden, dass UMTS ab 2002 verfügbar sein wird.

Zu den in Bild 4 genannten anderen Diensten und Anwendungen (rechts im Bild) ist noch zu sagen, dass die WAP-Protokollarchitektur genügend Flexibilität anbietet, um auch anderen Diensten wie E-Mail, Kalendern, Verzeichnisdiensten (Directory), elektronischen Notizbüchern, E-Commerce eine geeignete Mobilplattform anzubieten.

### Mobile Internetanwendungen

Wie sieht es mit den WAP-Anwendungen aus? Zunächst stellt sich die Frage

nach der Verfügbarkeit der Endgeräte. Böse Zungen behaupten zwar, dass die Abkürzung WAP ein Synonym für die Frage «Where are the phones?» oder gar für «Where are the pages?» darstelle. Ganz so pessimistisch sieht es aber doch nicht aus, denn das an der CeBit 1999 präsentierte Nokia 7110 mit grossem Grafikdisplay und Dualbandtechnologie befindet sich seit November 1999 in der Markteinführung. Bei Siemens, Alcatel, Ericsson und Motorola sind WAP-Mobiltelefone bereits angekündigt, werden aber wohl erst ab Frühjahr 2000 verfügbar sein. Branchenkenner gehen davon aus, dass ab 2003 über 95% aller mobilen Endgeräte WAP-tauglich sein werden. Eine offene Frage ist allerdings nach wie vor die enorm wichtige Kompatibilität zwischen WAP-Endgerät und dem Gatewayserver (Bild 2). Erste Testergebnisse lassen nämlich befürchten, dass hier ähnliche Inkompatibilitäten auftauchen wie vor einigen Jahren im Internet zwischen dem Netscape und Internetexplorer als Internetbrowser. Als Gatewayhersteller fungieren heute neben dem WAP-Pionier Phone.com (eine kleine US-Firma mit dem ursprünglichen Namen Unwired Planet) Branchengrößen wie Siemens, Nokia und Ericsson. Es bleibt aber zu hoffen, dass hier ein gemeinsames Format gefunden und auch durchgesetzt wird.

Betreffend der WAP-tauglichen Inhalte stehen heute erste interessante Anwendungen bereit. Der bekannte Nachrichtensender CNN und Nokia haben 1999 mit CNN Mobile den weltweit ersten, auf dem WAP-Protokoll basierten Informationsdienst lanciert. Nachrichten können zeit- und ortsunabhängig vom Benutzer abgerufen werden, wobei er selbst den inhaltlichen Schwerpunkt festlegt. In der Schweiz bietet die UBS ein einfaches Phone-Banking (heute noch ohne WAP) an, womit beispielsweise der Kontostand abgefragt werden kann. Mit WAP werden aber auch komplexe Transaktionen (Überweisungen, Börsengeschäfte) möglich sein. In der Reisebranche sind ebenfalls neue Dienstleistungen geplant. So können künftig Flugtickets bestellt oder via WAP-Handy umgebucht werden (etwa wenn eine Sitzung länger als geplant verläuft). Im elektronischen Handel (E-Commerce) können in naher Zukunft via WAP-Handy Bestellungen aufgegeben werden. Nach der Liebeserklärung via SMS könnte dann via WAP-Ordering noch der Blumenstrauß folgen. Aber



## Referenzen

- [1] RFC1738, Uniform Resource Locators (URL), T. Berners-Lee, Internet Engineering Task Force, December 1994 (URL: <ftp://ftp.isi.edu/in-notes/rfc1738.txt>)
- [2] RFC2045, Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME) Part One, N. Freed, Internet Engineering Task Force, November 1996 (URL: <ftp://ftp.isi.edu/in-notes/rfc2045>)
- [3] RFC2048, Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME) Part Four, N. Freed, Internet Engineering Task Force, November 1996 (URL: <ftp://ftp.isi.edu/in-notes/rfc2048>)
- [4] HTML 4.0 specification, D. Raggett, September 1997 (URL: <http://www.w3.org/TR/REC-html140>)
- [5] Java Script: The definitive guide, D. Flanagan, O'Reilly & Associates Inc. 1997
- [6] RFC2068, Hypertext Transfer Protocol (HTTP), R. Fielding, Internet Engineering Task Force, January 1997 (URL: <ftp://ftp.isi.edu/in-notes/rfc2068.txt>)

auch Kino- und Konzerttickets, Kleidungsstücke, Lebensmittel können mit dem Handy bestellt werden. Das Credo aller Branchen lautet darum, dass man die Qualität der Dienstleistungen durch die Angebotserweiterung erhöhen und keinesfalls die persönliche Beratung der Kunden reduzieren will. Vielmehr sollen die Kunden künftig eine

noch grössere Auswahl an Dienstleistungen vorfinden. Also doch eine «schöne neue Mobilwelt» – zum Nutzen der Kunden. 7,9,3

Weitere technische Informationen zu WAP findet man unter: <http://www.wap-forum.com/what/technical.htm>

---

**Dipl. Ing. Rüdiger Sellin** schloss das Studium der Nachrichtentechnik 1986 erfolgreich ab und ist seitdem in den Branchen Telekommunikation und angewandte Informatik tätig. Er bekleidete verschiedene Positionen bei Netzbetreibern und Systemhäusern in Deutschland und in der Schweiz, unter anderem als Systems Engineer in der OSI-Entwicklung und als Product Manager im Marketing von Network Support Systems. Rüdiger Sellin ist seit 1992 bei Swisscom AG beschäftigt und dort seit dem 1. Juli 1999 als Senior Consultant bei Marketing & Sales, Major Accounts, Consulting & Design für das Aufspüren und die Nutzung neuester Trends und Techniken zum Vorteil der grössten Geschäftskunden von Swisscom mitverantwortlich. Er ist zudem Autor von zwei Fachbüchern zu den Themen ATM und TMN sowie Verfasser von zahlreichen Fachbeiträgen für Kommunikationsmagazine im In- und Ausland. Rüdiger Sellin leitet darüber hinaus in Westeuropa Fachseminare auf dem Gebiet der Telekommunikation und tritt gelegentlich als Referent an internationalen Kongressen auf.  
E-Mail: [ruediger.sellin@swisscom.com](mailto:ruediger.sellin@swisscom.com)

---

## Oberflächenwellenfilter mit synthetischem Diamanten

Auch Oberflächenwellenfilter – sie finden sich in Mobilfunkgeräten, Fernsehgeräten und anderen Hochfrequenzanwendungen – stehen vor dem Problem, sich auf immer höhere Frequenzen einzustellen. Die heute üblichen Lithium-Niobat-Filter gehen bis etwa 2 GHz. Sumitomo Electric ist jetzt mit einem ersten Oberflächenwellenfilter (OWF, englisch SAW: Surface Acoustic Wave) herausgekommen, das Signale bei 2,5 GHz filtern kann. Damit lassen sich OWF auch noch in optischen Breitband-Kommunikationsanlagen einsetzen. Sumitomo arbeitet schon seit mehr als zwanzig Jahren an der Erforschung synthetischer Diamanten für den Einsatz in der Elektronik. Diamanten sind wegen ihres perfekten Kristallgitters ein interessanter, aber in der Bearbeitung schwieriger Werkstoff. Das Unternehmen sieht gute Chancen, dass synthetische Diamanten auch über die 2,5 GHz hinaus Chancen haben, in künftigen OWF ein interessantes Einsatzfeld zu finden.

Sumitomo Electric Industries, Ltd.  
5-33, Kitahama 4-chome  
Chuo-ku  
Osaka-shi  
Osaka 541  
Japan  
Tel. +81-6-220 4141  
Fax +81-6-222 3380

## IEEE normt 10-Gbit-Ethernet

Die IEEE-Arbeitsgruppe 802.3 hat einen ersten Entwurf fertiggestellt, der das Ethernet-Protokoll für 10 Gbit/s fest schreibt. Es macht damit dem in diesem Bereich bisher dominierenden Sonet-Protokoll ernsthaft Konkurrenz: Sonet hat sich als sehr zuverlässig erwiesen, was Ethernet noch in dieser Leistungsklasse unter Beweis stellen muss. Wenn es aber klappt, dann könnte es zu deutlichen Preissenkungen kommen an den Schnittstellen zwischen privaten LANs (Local Area Network) und öffentlichen WANs (Wide Area Network).

IEEE  
445 Hoes Lane, Piscataway  
N.J. 08855-1331  
USA  
Tel. +1-908-562-3823  
Fax +1-908-562 1745  
E-Mail: [customer-services@ieee.org](mailto:customer-services@ieee.org)

## Summary

### New mobile possibilities with WAP

Two macro trends are dominating telecommunications at the moment: the trend towards mobile communication and the almost limitless growth of the Internet. Today, 78% of all mobile phone users already use the Internet as a communications medium, such as for sending e-mail or calling up current information. The so-called Wireless Application Protocol (WAP) enables mobile access to a whole range of applications. This article shows which Internet applications are offered by mobile radio networks and how these are being implemented.