



Die drahtlose Welt: Der tragbare Display, mittels Touchscreen bedienbar, kommuniziert mit dem PC, dem AccessPoint oder dem DVD-Player über eine WLAN-Verbindung. Mails werden abgerufen, im Internet gesurft, Bilder ab dem PC betrachtet, Spielfilme ab DVD oder TV-Programme über einen Streamer angeschaut. (Bild Philips DesXcape)



Bluetooth ist das ideale Kommunikationsverfahren zum Austausch von Text, Bild, Grafik, Sprache und Audio zwischen Kleingeräten wie PDA, MP3-Player, Digitalkamera untereinander oder mit einem PC/Notebook oder Peripheriegeräten wie Drucker. Sony baut bereits in sehr vielen Modellen diese kostengünstige Kommunikationsvariante serienmässig ein.

Wireless Technologien

Unsere Zukunft ist drahtlos

Unabhängigkeit und Mobilität üben auf unser Leben einen immer grösseren Einfluss aus. Das beste Beispiel dazu ist sicher der Mobiltelefonieboom aber auch die Tendenzen zu mobilen Geräten der Informationsverarbeitung wie PDA, Notebook, Tablet-PC oder Smartphones.

Mobilität ist sowohl für unser Privatleben, als auch für unser Berufsleben wichtig. Und immer mehr wird auch zu Hause das Bedürfnis nach den gleichen Informationen wie beispielsweise Internet und eMail, wie wir es im Berufsleben vorfinden, stärker.

Das führt dazu, dass sich in unserem täglichen Leben das Umfeld Geschäft, Heim/Privat und Unterwegs immer mehr angleicht, weil schlussendlich die gleichen Technologien zur Anwendung kommen. Und in der Informationsübertragung, sei dies nun zu Hause im total vernetz-

ten Haus oder beim professionellen Einsatz von informationsverarbeitenden Geräten, sind dies vermehrt die Wireless-Technologien, also die drahtlose Informationsverteilung über Funk und optische Verfahren.

Digitalisierung

Waren wir es bis anhin gewohnt, uns im Privatleben vor allem mit Audio und Video (HiFi-Anlage, TV, Videorekorder, DVD usw.) und im Geschäftsleben mit Informationsformen wie eMail, Internetdiensten und Officeanwendungen zu beschäf-

tigen, so ist eine Trennung heute infolge Digitalisierung der Informationsformen nicht mehr so einfach. Audio und Video sind im Geschäftsumfeld genau so wichtig geworden (Multimedia-PC), wie der Zugriff auf beliebige Informationen im Privatleben (Home-PC, Home-Server usw.). Das gleiche gilt auch für das tägliche Umfeld unterwegs. Auch hier möchten wir jederzeit und überall auf beliebige Informationen zugreifen können. Dienstleistungen und schnellere Übertragungsverfahren wie WAP, GPRS, UMTS, SMS, MMS usw. erlauben uns heute, Texte, Bilder, Töne, Videos, Internetinhalt und eMail auf unseren mobilen Geräten wie Handy oder Smartphone zu empfangen, zu verarbeiten und weiterzuleiten.

Wenn wundert es, dass in diesem Kontext auch die eingesetzten Technologien immer öfter die gleichen sind. Und hier spielen die Kommuni-

kationsverfahren, die auf drahtlosen Technologien beruhen, eine immer wichtigere Rolle und zwar dank immer höherer Bandbreiten, die mit Wireless-Technologien möglich sind. Deshalb kann man heute ein TV-Programm genau so gut drahtlos im Wohnzimmer empfangen, wie die geheimen aber gesicherten Geschäftsinformationen über öffentliche Zugriffspunkte (Access-Points, Hot Spots) am Flughafen und im Bahnhof.

Drahtlose Technologien zu Hause sind für uns auch nichts Neues, denn jedermann bedient seine Fernsteuerungen (Infrarot-Übertragung) für alle möglichen Geräte genauso einfach, wie sein schnurloses Telefon (DECT-Standard), oder Funksteuerungen für Garagentore, Fensterläden und andere Haushaltgeräte. Da diese Geräte nur wenige Informationen untereinander austauschen müssen, sind keine grossen Band-

breiten notwendig. Um aber Computerinformationen auf Basis von Audio und Video drahtlos zu übertragen, muss die Bandbreite beträchtlich erhöht werden. Und dies ist mit neuen Verfahren, wie beispielsweise Bluetooth, Wireless-LAN oder Ultra Wideband, problemlos möglich. Wie funktionieren diese Verfahren und wie werden sie eingesetzt?

Definitionen im Wireless-Umfeld

Das Wireless- bzw. drahtlose Umfeld lässt sich je nach Definition unter zwei unterschiedlichen Aspekten betrachten. Einerseits unter dem des Netzwerktypen, andererseits unter dem der Einteilung nach unterschiedlichen Zellbereichen. ITU (International Telecommunication Union, Genf) als Oberbehörde der Telekommunikation definiert im IMT-2000-Standard (Internatio-

Glossar: Wichtige Begriffe im Wireless-Umfeld

3G

Bezeichnung der dritten Generation des Mobilfunknetzes. Dieses unterstützt den neuen globalen UMTS-Standard und wird mit 3G-Handys genutzt.

4G

Nachfolgesystem von 3G. Wird in den Labors bereits erprobt und soll mit ähnlichen Verfahren arbeiten wie ein Wireless LAN

AIR (Advanced Infra Red)

Ein zukünftiger Standard von IrDA. AIR unterstützt dabei Multipoint to Multipoint zur Verbindung unterschiedlichster Geräte. Die Übertragungsraten soll bei 4 Mbps auf einer Distanz von vier Meter und 250 Kbps auf acht Meter betragen.

Bandbreite

Differenz zwischen der höchsten und der niedrigsten Frequenz eines Übertragungssignals. Angabe in Hertz (Hz, KHz, MHz oder GHz).

Bluetooth (www.bluetooth.org)

Entwicklungsprojekt von Toshiba, Intel, IBM, Nokia und Ericsson (Mai 1998), heute sind über 4000 Firmen dabei. Bluetooth spezifiziert einen offenen Standard für die drahtlose Kommunikation von Daten und Sprache. Die gesicherte Übertragung verwendet das 2,4 GHz-Band (2,4 bis 2,45 GHz) welches nicht lizenziert werden muss und erlaubt mit der heute

gültigen Version 1.1 eine theoretische Bandbreite von bis zu einem Mbps, für die Datenübertragung stehen dabei 721 Kbps bereit. Die Reichweite von Bluetooth ist auf rund zehn Meter beschränkt, da mit sehr geringer Sendeleistung gearbeitet wird. Dies ist einerseits für die geringe Abstrahlung wichtig und auf der anderen Seite lassen sich damit sehr kleine Sender/Empfänger bauen.

Ende dieses Jahres werden die Spezifikationen der Bluetooth-Version 2.0 erwartet. Die schnellere und stabilere Technik soll das bisherige Bluetooth ergänzen, nicht ersetzen. Bluetooth 2.0 soll mit Bruttotransferraten von vier, acht und zwölf Mbps operieren aber die Reichweite bleibt weiterhin auf zehn Meter beschränkt.

Bluetooth kämpft heute vor allem mit nicht zufrieden stellender Kompatibilität der Geräte unterschiedlicher Hersteller und kann somit nicht als Konkurrenz zu WLAN angesehen werden, da die Integration in bestehende Netzwerk-Infrastrukturen fehlt.

bps (Bit pro Sekunde)

Masseinheit der Übertragungsgeschwindigkeit für digitale Daten.

Bps (Byte pro Sekunde)

Übertragungsgeschwindigkeit für Datenmengen in Zeichenform. Angaben in KBps, MBps und GBps (grosses B = Byte, kleines b = Bit)

Breitband

Gesamte verfügbare Bandbreite eines Übertragungsmediums. Durch Modulation wird das Breitbandmedium in viele einzelne Kanäle aufgeteilt werden, was sehr hohe Übertragungsleistung ermöglicht.

DECT (Digital Enhanced Cordless Technology)

(www.dectweb.com)

Europäischer Standard für das digitale drahtlose Telefon für den Office-

und Heimeinsatz, welcher sich auch weltweit durchsetzen könnte. DECT wurde bereits 1992 standardisiert.

Festnetz

An physikalische Leitungen z. B. Glasfaser- oder Kupferleitung, gebundenes Netz, also Telefon- und Strominfrastruktur, LAN usw..

FireWire (andere Bezeichnungen IEEE 1394 und iLink)

(www.1394ta.org)

Standardisierte PC-Schnittstelle, die auch den Verbund mit UE-Geräten (Digitalkameras und Verbund von HiFi-Komponenten) erlaubt. FireWire ermöglicht Übertragungsraten bis 400 Mbps und den Anschluss von 62 Peripheriegeräten. Die Spezifikationen IEEE 1394b werden eine Geschwindigkeit von bis zu 800 Mbps zulassen und weitere Erhöhungen sind geplant.

Gbps

Übertragungsgeschwindigkeit in Gigabit (Milliarden Bits) pro Sekunde.

GPRS (Generalized Packet Radio Service)

Das GPRS-Verfahren arbeitet mit der Paketvermittlung und die Übertragung basiert auf dem Internet-Protokoll (IP). Die Bandbreite liegt theoretisch bei 115.2 Kbps, in der Praxis sind es 40 bis 60 Kbps.

GSM (Global System for Mobile Communications)

Ein weltweit verbreitetes digitales Funksystem, das zunehmend auch in den USA an Bedeutung gewinnt. GSM-Netze arbeiten in verschiedenen Frequenzbändern (Europa 900 und 1800 MHz, USA 1900 MHz) und mit verschiedenen Kanälen.



Philips steuert mit seinem iPronto das vernetzte Haus. Diese intelligente Touchscreen-Fernbedienung verfügt über einen drahtlosen WiFi-Anschluss nach dem IEEE 803.11b-Standard, hat aber auch ein eingebautes Mikrophon und Stereolautsprecher, sowie einen USB-Anschluss und einen SD-Cardslot. Damit lassen sich alle Audio- und Video-Geräte genau so gut steuern wie auch vernetzte Haushaltgeräte.



Im Home Entertainment spielt das Streamen von Internetinhalten wie Fotos, MP3-Files, Videosequenzen eine immer wichtigere Rolle. Der Streamium Multimedia Links von Philips eignet sich ausgezeichnet, um diese Inhalte auf den üblichen UE-Geräten abzuspielen. Über eine WLAN-Verbindung holt es diese Inhalte vom PC oder einem Access Point direkt vom Internet ab.

nal Mobile Telephony-Standard) für die digitale, drahtlose Kommunikation vier Zellbereiche für das Wireless-Umfeld: Die Picozelle mit einer Wirkungsstanz bis 500 Meter; die Mikrozone mit einer Distanz von 500 bis 1000 Metern, die Makrozone mit einer Distanz über einem Kilometer bis zu einigen Kilometern und die globale Zelle. In dieser Zelle ist vor allem die Satellitenkommunikation angesiedelt.

Interessant sind die beiden Zelltypen Pico und Makro, denn hier spielen die Broadcast-Verfahren, d. h. ein Sender erreicht beliebig viele Empfänger, eine wichtige Rolle. Dazu gehören das GSM- und das UMTS-Umfeld, also der Handyeinsatz im Makro-Bereich und die Wireless-Technologien Bluetooth, DECT und Wireless LAN im Pico-Bereich, sprich alles, was für den Heimeinsatz interessiert. Ein weiteres Verfahren in der Pico-Zelle finden wir

bei der Infrarot-Technologien (IrDA oder AIR), hier handelt es sich aber um ein Punkt-zu-Punkt-Verfahren. Die Einteilung nach unterschiedlichen Netzwerktypen ist wohl die geläufigere Definition.

Hier wird mit den Begriffen Wireless Personal Area Network (Wireless PAN oder WPAN, oft nur als PAN bezeichnet), Wireless Local Area Network (Wireless LAN oder WLAN, hier das W zur Unterscheidung zum drahtgebundenen LAN) und Wireless Wide Area Network (Wireless WAN oder WWAN) operiert. Je nach Anwendung und Einsatzdistanz kommen dabei Kommunikationsstandards wie Bluetooth im PAN-Umfeld, IEEE 802.11a, IEEE 802.11b und IEEE 802.g im WLAN-Umfeld oder GSM, GPRS und UMTS im WWAN-Umfeld zum Tragen.

Dem PAN-Umfeld lassen sich noch weitere bekannte und zukünftige Verfahren wie Ultra Wideband,

IrDA, AIR, oder Optical Wireless High-Definition System zuordnen.

Interessant für die Kommunikation unterschiedlichster Geräte zu Hause sind PAN und WLAN.

Je nach dem, welche Datenmengen zwischen zwei Geräten übertragen werden müssen, ist das eine oder andere Verfahren besser geeignet. Es gilt aber allgemein: Je höher die Bandbreite, desto teurer die Anschaffung der Funkkomponenten.

Bluetooth und Wireless LAN

Sowohl beim Bluetooth- wie auch beim WLAN-Verfahren werden die digitalen Daten, die zu übertragen sind, in sogenannte IP-Pakete gepackt und kontrolliert vom Sender zum Empfänger gesendet. Dieser öffnet das Paket und holt den ursprünglichen digitalen Inhalt (Audio, Video, MP3, Bild, Sprache, Text, Grafik, Steuersignale, etc.) heraus und

verarbeitet ihn weiter. Auf diesem Verfahren beruht das ganze Internet mit dem berühmten TCP/IP-Protokoll und seinem IP-Adress-System.

Aus heutiger Sicht ist im PAN, welches in einem Wirkungskreis von maximal 10 Metern arbeitet, Bluetooth als die momentan ideale und praxiserprobte Lösung anzusehen. Mit Bluetooth lassen sich unterschiedlichste persönliche Geräte (Handy, PDA, Notebook, Head Sets usw.), aber auch andere Geräte wie Datenbeamer, Digitalkamera, Drucker, DVD-Player, mobile Festplatten, Musikboxen, Surround-Lautsprecher, Telefonanlagen, Maus und Tastatur automatisch und harmonisch zusammenfügen. Für den Datenaustausch von Computerinformationen, Audio- und Sprach-Informationen reicht die Bandbreite, die bei praktisch erreichbaren 784 Kbps liegt, völlig aus. Die gesamte Bandbreite mit allen Steuerinformatio-

nen liegt bei einem Mbps.

Bluetooth arbeitet im weltweit lizenzierten «Industrial-, Scientific- und Medical-Band» (2,4 Gigahertz-Band) und kann so ohne Absprache von jedermann benutzt werden. Zwischen den Teilnehmern wird eine Funkverbindung aufgebaut. Es sind Punkt-zu-Punkt- und Punkt-zu-Multipunkt-Verbindungen möglich. Dabei bilden bis zu acht Bluetooth Kommunikationsgeräte ein sogenanntes Piconetz. Alle Geräte in einem solchen Piconetz sind gleichberechtigt. Die Teilnehmer von bis zu 10 Piconets können untereinander in Kontakt treten. Mehrere Piconets nennt man auch ein Scatternet. Besonderer Wert wurde bei der Entwicklung auf die Sicherheit gelegt, sowohl bei der Identifizierung der einzelnen Geräte, als auch auf der Übertragungsstrecke. Sicherheit ist bei allen drahtlosen Kommunikationsverfahren oberstes Gebot, da

Hertz, Hz

Masseinheit für die Frequenz: in Schwingung pro Sekunde. Einheiten sind KHz, MHz und GHz.

HiperLAN2

Europäische Alternative zu den 802.11-Technologien des IEEE-Gremiums, welches eher US-lastig ist. Vor allem im Sicherheitsbereich wird hier schon heute ein Niveau erreicht, wie es erst mit 802.11i erreichbar sein wird. Darüber hinaus werden zahlreiche Protokolle von IP über ATM bis zu FireWire unterstützt. Da aber in sehr wenige Geräte heute die HiperLAN2-Norm angewendet wird, ist es fraglich ob sich diese auch etablieren kann.

IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)

Grösste weltweite Ingenieurvereinigung, welche sich auch mit der globalen Standardisierung von Datenübertragungen und Schnittstellen bei Computerperipherien befasst.

IEEE 1394 siehe FireWire

IEEE-Norm 802.11

Standardisierung für lokale Netzwerke, welche mit Wireless-Technologien aufgebaut sind. Ist heute nicht mehr im Gebrauch, da es sich um den ersten normierten Standard mit zwei Mbps handelt. Daraus entwickelten sich unterschiedliche erweiterte Standards, wie:

IEEE-Norm 802.11b

Bekanntester und am meist verbreiteter Standard für das Wireless LAN. Reichweite im freien rund 300 Meter, in Gebäuden 30 bis 100 Meter. Frequenzband 2,4 GHz, theoretisch mögliche Übertragungsrate: 11 Mbps. Diese hängt stark von der Entfernung Sender und Empfänger ab. 11 Mbps

wird bis ca. 30 Meter erreicht. Der effektive Datendurchsatz (Abzug aller Steuer- und Kontrollsignale) liegt bei vier bis sechs Mbps.

IEEE-Norm 802.11a

Um höhere Bandbreiten abdecken zu können, wurde dieser Standard verabschiedet. Die Wirkungsstanz liegt bei rund 30 Meter und die theoretisch mögliche Übertragungsrate: 54 Mbps. Bei 23 Meter wird noch eine Bandbreite von 36 Mbps erreicht. Der effektive Datendurchsatz erreicht 20 und 30 Mbps. Die Übertragungs-Frequenz liegt im fünf GHz-Band, genau sind es 5,15 bis 5,7265 GHz. Je nach Land ist die Sendeleistung (60 bis 200 Milliwatt) und die Anzahl Kanäle (acht bis zwölf) gesetzlich unterschiedlich definiert. Teilweise müssen auch die Funktionen TCP (Kontrolle der Sendeleistung) und DFS (Dynamische Frequenzwahl) deaktiviert sein (z. B. in der Schweiz) damit keine Interferenzen mit militärischen und Sicherheitsanlagen möglich sind. 802.11a ist nicht abwärtskompatibel zu 802.11b. Europäische Hersteller tun sich aus den erwähnten Gründen schwer mit neuen Geräten, die unter der 802.11a-Norm arbeitet, sie bevorzugen die 802.11g-Norm.

IEEE-Norm 802.11g

Da das Frequenzband von fünf Gigahertz in Europa vom Militär und von Sicherheitsanlagen belegt ist, wird die Anwendung des 802.11a-Standards zum Problem. Um aber trotzdem höhere Bandbreiten abdecken zu können, wurde dieser neueste Standard, der die theoretisch mögliche Übertragungsrate von 54 Mbps im unproblematischen 2,4 GHz-Band ermöglicht, kreiert und vor kurzem auch verabschiedet. Ein Gerät, welches den 11g-Standard unterstützt, kann sowohl mit 11 als auch mit 54 Mbps betrieben werden, allerdings muss aufgepasst werden, dass nicht die Geschwindigkeit des gesamten Netzwerkes durch den Einsatz von bestehenden 802.11b-Adaptoren herabgesetzt wird.

IEEE-Norm 802.11i

Der IEEE 802.11i-Standard wird definiert, um die bekannten Sicherheitslücken im 802.11-Standard, d. h. im WEP (Wired Equivalent Privacy), dem Sicherheitsprotokoll innerhalb der heutigen 802.11a, b und g-Standards, zu schliessen.

Er verlangt ein neues Adressierungs- und Enkryptionsverfahren und dürfte noch in diesem Herbst deklariert werden. Bestehende Geräte sollten durch einen Firmware-Update auf 802.11i nachrüstbar sein.

IEEE-Norm 802.11h

Diese Norm erweitert 802.11a um Funktionen für das Management von Funkfrequenzen und Sendeleistungen, damit diese Geräte auch den europäischen Anforderungen genügen.

IEEE-Norm 802.11e

Eine Norm zur Verbesserung von Voice- und Video-Streaming-Daten im WLAN. Die Verabschiedung ist auf anfangs 2004 geplant.

IEEE-Norm 802.11f

Erweitertes und verbessertes Roaming-Protokoll um den Verkehr zwischen Access-Points unterschiedlicher Hersteller zu verbessern. Die Verabschiedung ist auf Ende 2003 geplant.

IEEE-Norm 802.11k

Kürzlich begonnenes Projekt zur Standardisierung der Messung und Übermittlung von Funkparametern und Netzwerkstatus in 802.11a, b und g. Erleichtert in Zukunft die Fehlersuche und dürfte so zum zentralen WLAN-Management werden. 802.11k ist heute noch nicht von Bedeutung.



Der airpanel V150 von ViewSonic ist mehr als nur ein tragbarer TFT-Bildschirm. In seinem Innenleben ist gleich der ganze PC eingebaut, welcher über einen WLAN-Verbindung mit seiner Umgebung, vor allem dem Internet- und Mailzugriff über einen Access point, kommuniziert.

sonst die breite Akzeptanz im Berufs-, wie auch im Privatleben nicht erreicht werden kann. Jedes Gerät verfügt deshalb über eine eigene eindeutige 40-Bit-Adresse. Der Zugriffscodeword wird dabei in einen 72-Bit-Kanalzugriffscodeword, einen 68-Bit-Gerätezugriffscodeword und einen 68-Bit-Abfragezugriffscodeword unterteilt.

Bluetooth hat dank seiner einfachen Handhabung – sofern einmal alle Geräte richtig konfiguriert sind, was vielen Benutzern doch einige Schwierigkeiten bietet – eine grosse Zukunft.

Deckt das PAN das persönliche Umfeld ab, so ist WLAN in der Lage, die Ansprüche im geschäftlichen Umfeld der Firmenumgebung, die Bedürfnisse im mobilen Umfeld öffentlicher Hot Spots und schliesslich auch im trauten Heim die Erfordernisse der gesamten Heimvernetzung – vom Entertainment-Zentrum über den Heim-PC bis zum Internet-

Kühlschrank – zu befriedigen.

Vor allem für die Übertragung von qualitativ anspruchsvollen Videodaten ist eine höhere Bandbreite, als Bluetooth sie bieten kann, absolut notwendig. Lange Zeit fristete WLAN wegen der Inkompatibilität der Produkte und der zu geringen Bandbreite (bis drei Mbps) ein Schattendasein, doch seit einiger Zeit sind der IEEE 802.11b-Standard und das Wi-Fi-Industriemerkmal (Wireless Fidelity) da und die Geräte unterschiedlichster Hersteller bieten theoretisch Bandbreiten bis elf Mbps an. Drahtlose Netzwerke bringen eine sehr hohe Flexibilität in der Konfiguration, vom Peer-to-Peer-Netzwerk zwischen einzelnen Geräten bis zur firmen- oder hausweiten Netzwerk-Infrastruktur. Die Komponenten reichen von der WLAN-Einbaukarte über den WLAN-Adapter (Scart, USB, PCMCIA usw.) und WLAN-Einbaumodulen bis zum Ac-

cess-Point, der bis zu 30 drahtlose Clients in einem Umkreis von rund 100 Metern mit einem fixen Netzwerk verbindet. Der erzielbare Datendurchsatz liegt in der Praxis bei vier bis sechs Mbps und nimmt mit grösserer Distanz ständig ab. Um die Distanzen zu erweitern, werden mehrere Access-Points mit überlappenden Senderadien kombiniert. Die Roaming-Mechanismen, definiert im 802.11b-Standard, sorgen dabei für eine unterbrechungsfreie Verbindung. Der Benutzer kann sich also, vergleichbar mit dem GSM-Netz, im Bereich des Gesamtnetzwerkes frei bewegen und bleibt immer online.

Der 802.11b-Standard arbeitet wie Bluetooth im lizenzfreien 2,4 Gigahertz-Band und ist auf sehr hohe Sicherheit und möglichst geringe Strahlungsbelastung ausgelegt. Der Vorteil von 802.11b liegt in der bereits weiten Verbreitung und in sei-

nem günstigen Preis. Der Nachteil liegt in der geringen Bandbreite, den möglichen Interferenzen mit anderen Geräten im 2,4 Gigahertz-Band und in der kleinen Anzahl von lediglich drei Kanälen.

Die meisten UE-Anwendungen, die in grosser Anzahl auf die IFA 2003 angekündigt wurden, setzen für die drahtlose Kommunikation den 802.11b-Standard ein. Dabei lassen sich folgende Gerätetypen untereinander verbinden: Home-Server, Home-PC, Home Entertainment System, Video- und Audio-Streamer, Monitore (Plasma und LCD), DVD-Player und -Rekorder, Steuer- und Bedienungskonsolen, Access-Points mit Internetanschluss usw. Damit lässt sich bereits heute das gesamte UE-Instrumentarium zu Hause mittels WLAN und Bluetooth kabellos miteinander verbinden. Momentan sind solche Installation für den Endbenutzer noch etwas teuer und

zuerst müssen einige Akzeptanzprobleme (permanente elektromagnetische Strahlung, Installationskomplexität usw.) abgebaut werden, doch der drahtlosen Verbindung gehört zweifellos die Zukunft.

Wie geht es weiter?

Neue und erweiterte Anwendungen schreien aber nach immer höherer Bandbreite, deshalb werden weitere bzw. schnellere Verfahren entwickelt, welche pro Zeiteinheit noch mehr Informationen übertragen können. Im WLAN-Bereich ist das weitere Vorgehen bereits bekannt. Mit IEEE 802.11a und IEEE 802.11g sind bereits zwei weitere Wireless-Standards da, die sich nach den Spezifikationen der IEEE 802.11-Normen richten. Beide Standards erlauben Übertragungsraten bis zu 54 Mbps und sind damit rund fünfmal schneller als 802.11b. Sie verwenden dabei unterschied-

IEEE-Norm 802.11n

Diese Norm stellt den WLAN-Standard der nächsten Generation dar und erlaubt einen Durchsatz von mindestens 100 Mbps. Sie wird von Grund auf neu entwickelt. Die Verabschiedung ist frühestens auf 2005 geplant. Wie bei 802.11g wird aber schon vorher mit «pre-standard»-Geräten zu rechnen sein.

iLink

Bezeichnung von FireWire durch Sony. Vor allem bei Digitalkameras wird von iLink gesprochen. iLink ist normalerweise mit einem schmalen 4-poligen Stecker ausgerüstet (Kabel ohne Stromzufuhr). FireWire dagegen hat einen grösseren sechspoligen Stecker, der auch für die Stromzufuhr an die externen Geräte ausgerüstet ist.

IrDA (Infrared Data Association) (www.irda.org)

Vereinigung von über 150 Firmen zur Standardisierung von Infrarot-Übertragungstechnologien. Das Frequenzspektrum liegt zwischen 2400 bps bis zu vier Mbps (IrDA 1.1) bzw. 16 Mbps (IrDA 1.2 und 1.3). Die Übertragungsdistanz reicht je nach Senderstärke bis zu zwei Metern.

IP Internet Protocol

Das Internet Protocol (definiert im Standard 5, RFC 791) ist das wichtigste Übertragungsprotokoll für paketorientierte Netzwerke. Im Augenblick der Übertragung wird für jedes einzelne Paket die beste Route (sein Weg) festgelegt, womit kein festgebundenes, sondern ein virtuelles Netzwerk entsteht. Binärer Aufbau, Länge 32 Bit in vier Blöcken à je acht Bit (123.45.67.89).

IP-Adresse

Numerische Adresse zur Identifizierung von Rechnern in einem TCP/IP-Netz. Die 32 Bit grosse IP-(V4)-Adresse wird in vier Oktetten dargestellt (etwa 192.168.0.0). Sie besteht grundsätzlich aus zwei Teilen, der netid

(Adresse des logischen Netzwerks) und der hostid (Adresse eines Hosts) innerhalb des logischen Netzwerks.

Kbps

Übertragungsgeschwindigkeit in Kilobit pro Sekunde.

LAN (Local Area Network)

Netzwerk in einem lokal begrenzten Bereich zur Informationsübertragung (Daten, Texte, Sprache, Bilder, Video, Mailings und Dokumente). LANs werden nach ihrer Topologie, ihren Verkabelungssystemen und ihren Zugriffsmethoden unterschieden. Ein wichtiges Kriterium dabei ist die Übertragungsgeschwindigkeit.

Mbps

Übertragungsgeschwindigkeit in Megabit pro Sekunde.

MAN (Metropolitan Area Network)

Datenautobahn. Erweitert ein LAN zu einem weltweiten Netzwerk

PAN (Personal Area Network)

Zukunftsnetzwerk, welches im persönlichen Umfeld alle Geräte zu Hause, im Auto oder auch am Arbeitsplatz untereinander verbindet und mit der Aussenwelt kommuniziert. PAN ist ein drahtloses Netzwerk, welches im Bereich von 10 Metern mit unterschiedlichen Verfahren wie Bluetooth, Ultra Wideband oder auch IrDA ganz unterschiedliche Geräte verbinden kann. Mit den zukünftigen Verfahren wie Bluetooth 2.0 oder Ultra Wideband lassen sich auch beliebige multimediale Inhalte untereinander austauschen.

PDA (Personal Digital Assistant)

Mobile digitale Geräte, die vor allem Funktionen wie Agenda bzw. Terminkalender, Adressen, Memos und To-Do-Listen beinhalten, aber auch in der Lage sind, Bilder, Töne (MP3-Player), Sprache (Diktiergerät), Video und

Computerdaten (Word, Excel usw.) wiederzugeben und zu bearbeiten. Neu werden oft auch Digitalkameras in einen PDA integriert. Anbieter: Palm, Sony, HP, Toshiba, Fujitsu Siemens u.a..

Peer-to-Peer

Netzwerkaufbau, in dem kein autonomer Server vorhanden ist und jede Station zu einem beliebigen Zeitpunkt für andere Teilnehmer als Server wirken kann.

Protokoll (Protocol)

Standardisierte Übertragungsprozedur, damit Sender und Empfänger sich verstehen.

Punkt-zu-Multipunkt-Verbindung (point-to-multipoint-connection)

Definition einer Kommunikationsverbindung zwischen einem Sender und mehreren Empfängern.

Punkt-zu-Punkt-Verbindung (point-to-point-connection)

Definition einer Kommunikationsverbindung zwischen einem Sender und einem bestimmten Empfänger

Roaming

Unter dem Begriff Roaming versteht man den Wechsel von einer Funkzelle zur anderen, ohne dass dabei die Funkverbindung unterbrochen wird. Mit intelligentem Roaming ist auch der Wechsel von Funkzellen unterschiedlicher Standards möglich z. B. von einer Bluetooth-Zelle in eine WLAN-Zelle oder umgekehrt. Dieser Begriff wird im WWAN-Bereich auch dazu verwendet, um ein Handy bei unterschiedlichen Providern nutzen zu können.

SIG

Bluetooth Special Interest Group. Im Mai 1998 gegründet von Toshiba,



Auch ein Beamer, wie dieses Toshiba-Modell TLP T720, kann drahtlos mit seiner Umgebung kommunizieren. Wird heute der IEEE 802.11b-Standard genutzt, so wird es in einigen Monaten der schnellere 11g-Standard sein, mit welchem auch DVD-Qualität projiziert werden kann.

Pioneer DCS-515 Homecinema-Komplettsystem mit drahtlos angesteuerten Rearspeakern

liche Frequenzbänder, 11a arbeitet im Fünf-Gigahertz-Band und 11g im bekannten 2,4-Gigahertz-Band.

Der 802.11a-Standard wird vor allem in den USA eingesetzt. In Europa und vor allem in der Schweiz sind Konflikte mit militärischen Bereichen im Fünf-Gigahertz-Band vorprogrammiert, deshalb wird hier eher der 802.11g-Standard forciert, welcher vor kurzem erst verabschiedet wurde. Seit Frühling diesen Jahres werden vor allem im geschäftlichen WLAN-Umfeld bereits 802.11g-Komponenten eingesetzt. 802.11g wird hier sicher die Zukunft gehören. Auch im UE-Umfeld wird für die Übertragung von Video mit DVD-Qualität der 802.11g-Standard notwendig sein, 802.11b genügt den heutigen Konsumansprüchen nur bedingt. 802.11g ist zudem abwärtskompatibel zu 802.11b, d. h. ein bestehender 802.11b-Adapter funktioniert auch über einen 802.11g-Access-Point.

int. Dies im Gegensatz zum 802.11a-Standard, der zu 802.11b nicht kompatibel ist.

Bakom

In der Schweiz ist für 802.11a nur das Frequenzband von 5,15 bis 5,35 Gigahertz vom geliebten Bakom freigegeben worden und die Sendeleistung wurde auf 60 Milliwatt (normalerweise 200 mW) beschränkt, was eine Einbusse an Reichweite zur Folge hat. Die Frequenzen von 5,47 bis 5,7265 Gigahertz sind in der Schweiz nicht zugelassen. Nichtsdestotrotz, die ausländischen Anbieter von 802.11a-Geräten kümmert dies wenig, sie benutzen den gesamten Bereich von 5.15 bis 5.7265 Gigahertz und verkaufen so nicht homologierte Teile.

Und sonst?

Auch im Bluetooth-Umfeld sind Ent-

wicklungspläne da, die Version 2.0 soll bis zu 12 Mbps zulassen und ist somit rund zwölfmal schneller als die heute eingesetzte Version.

In den USA wird an einem weiteren Funkverfahren zur ultraschnellen Vernetzung von Heimgeräten laboriert, welches unter dem Begriff Ultra Wideband bekannt ist.

Auch im optischen Bereich werden drahtlose Lösungen angeboten, die allerdings nur von Punkt zu Punkt verbinden. Einerseits wird im Infrarot-Bereich mit neuen IrDA-Spezifikationen wie etwa der Version 1.2 eine Bandbreite von bis zu 16 Mbps erreicht.

Und JVC hat kürzlich ein optisches System namens «Optical HD Wireless Transmission System» angekündigt (und vorgeführt), welches zwischen Sender und Empfänger eine Datenbreite von 1,4 Gbps (!) erlaubt.

Zukunft?

Heute entstehen in den Labors die Voraussetzungen für die Produkte von Morgen, wobei die Visionen sehr breit gefächert sind. Computer mit Sprachsteuerung, dünnste Folienanzeigen und elektronische Tinte, sowie biegsame Elektronik auf der Basis von Kunststoffen sind keine Phantasieprodukte mehr und die körpernahe Vernetzung von mobilen Geräten wird bereits erprobt. Drahtlose, lokale Informationsnetze sind bereits vorhanden, die Bandbreite nimmt stetig zu und neue, effektive Kompressionsverfahren lassen die zukünftige Multimedia-Umwelt bereits erahnen. Internetfähige Kühl- und Vorratsschränke sowie vernetzte Mikrowellenherde und Kaffeemaschinen erscheinen noch etwas absurd, auch sie sind lediglich Vorstufen von zukünftigen Produktgenerationen.

Neben der technologischen Umset-

zung verlangt die Realisierung solcher Visionen auch das Angebot von neuen Dienstleistungen, denn diese machen im Endeffekt den wirtschaftlichen Erfolg der Produktvisionen aus, welche u. a. folgende Bereiche umfassen: Kommunikation, Informations- und Datenaustausch, Business (Reiseplanung, Navigation, Verkehrsleitung), Bankwesen, Buchungs- und Zahlungsverkehr, Identifikation und Sicherheit, Kassensysteme, privates Umfeld (Haus- und Wohnbereich, Freizeit, Entertainment, Touristik), Gesundheit und medizinische Überwachung. Sicherheit und Einfachheit sind aber die höchsten Gebote bei all diesen Visionen, da sonst die erforderliche Akzeptanz nicht erreicht wird, d. h. der Konsument wird überfordert und kauft das Equipment der «Schönen Neuen Welt» einfach nicht.

Robert Weiss

IBM, Intel, Nokia und Ericsson. Ist verantwortlich für die Bluetooth-Spezifikationen.

Smartphone

Digitales mobiles Gerät welches PDA-Funktionen mit Handy-Funktionen verbindet, also ein PDA mit eingebautem Telefon. Beispiele: Sony Ericsson P800, Nokia Communicator, Orange SPV, Palm Tungsten W, Handspring Treo, usw.

SMS (Short Message System)

Kurzmitteilungssystem unter dem GSM-Standard. Eine SMS-Meldung kann im Normalfall 160 Zeichen umfassen. SMS nutzt beim GSM-Gerät den Signalisationskanal und arbeitet unabhängig vom Sprachkanal.

TCP/IP (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol)

Das meist verwendete Netzwerk-Protokoll, welches die Kommunikation zwischen verschiedenen Rechnerwelten erlaubt. Das TCP-Protokoll übernimmt den Transport der Daten, das IP-Protokoll stellt die Zustellung sicher.

Übertragungsgeschwindigkeit

(Transfer-Rate) Masseinheit (Kbps, Mbps, Gbps) für die in einer bestimmten Zeiteinheit übertragenen Bits zwischen einem Sender und einem Empfänger.

Ultra Wideband (UWB) (Internet: www.uwb.org)

Unter UWB versteht man die Entwicklung einer drahtlosen Kommunikations-Infrastruktur im Nahbereich. UWB wird als Nachfolger von Bluetooth und auch als Standard für die Heimvernetzung gesehen. Die angestrebte Bandbreite liegt dabei bei 100 Mbps (theoretisch sind 500 bis 700 Mbps möglich), das Netzwerk zeichnet sich durch eine hohe Flexibilität aus und Kosten wie auch der Energiekonsum lassen sich signifikant reduzieren. Weiter ist das System auf grosse Robustheit ausgelegt. UWB benutzt keine

Radiowellen, sondern sendet Impulse aus und wird deshalb auch als «superschnelles Morsen» bezeichnet. Die US-Bundesbehörde für Kommunikation (FCC – Federal Communications Commission) hat für die kommerzielle Nutzung bisher die Bandbreiten 3.1 bis 10.6 Gigahertz (Februar 2002) freigegeben, obwohl sich auch GPS und Radar in diesem Frequenzbereich tummeln. Auch die Reichweite der UWB-Signale wurde auf höchstens neun Meter festgelegt.

Neben Intel, Sony und Motorola ist DaimlerChrysler an der neuen drahtlosen Technologie interessiert: Sie könnte für ein Antikollisionssystem verwendet werden - das Gerät würde die Bremsen eines Auto betätigen, wenn dieses sich einem anderen Fahrzeug zu sehr annähert.

UMTS

(Universal Mobile Telecommunications System) siehe www.umts-forum.org

UMTS, als europäischer Standard lanciert, entspricht der ständigen Erweiterung von GSM zu einem Hochgeschwindigkeitssystem, welches mobiles Multimedia mit einer Bandbreite bis zu 2 Mbps erlaubt. UMTS wird auch als 3G-Netz bezeichnet.

USB (Universal Serial Bus) (Internet: www.usb.org)

Schneller serieller Bus als PC-Schnittstelle, die in der Version 1 eine Übertragungsrate von 12 Mbps und in der Version 2.0 eine solche von 4000 Mbps und den Anschluss von bis zu 127 Peripherien erlaubt. Der grosse Vorteil ist, dass sowohl Plug and Play wie auch Hotplugging möglich ist und somit kann die USB-Schnittstelle sehr einfach erweitert werden. USB kann auch angeschlossene Geräte mit Spannung versorgen.

VPN (Virtual Private Network)

Ein virtuelles privates Netzwerk wird vor allem in internen Firmenstrukturen genutzt, um unterschiedliche Kommunikationsinfrastrukturen miteinander zu verbinden.

WAN (Wide Area Network)

Nichtlokales Netzwerk, welches weltweit aufgebaut werden kann und somit auch weit entfernte LANs miteinander verknüpft.

WAP (Wireless Application Protocol) (www.wapforum.org)

WAP beschreibt eine Programm-Schnittstelle, über welche HTML-basierende Internetinhalte zur Darstellung auf mobilen Terminals, wie das WAP-Handy übersetzt werden können.

WiFi

Die Wifi-Allianz, ein Zusammenschluss namhafter Hersteller von WLAN-Equipment, will mit dem Übergangstandard «WiFi Protected Access» (WPA) einige Sicherheitslöcher in Funk-LANs früher als die IEEE stopfen. Nach rund zwei Jahren voller Meldungen über Einbrüche in Funk-LANs hat sich nun auch bei der Wifi-Allianz die Erkenntnis durchgesetzt, dass das bislang als sicher angepriesene «Wired Equivalent Privacy Protocol» (WEP) nur einen bedingten Schutz vor ungebetenen Gästen bietet. Mit der Übergangslösung WPA will man diese Probleme nun in den Griff bekommen, dies weil der effizienteren Sicherheitsstandard 802.11i von IEEE frühestens im Herbst bereitsteht.

WLAN (Wireless Local Area Network)

Drahtloses Netzwerk, welches im Bereich bis ca. 300 Meter mit den Verfahren, welche den IEEE-Spezifikationen IEEE 802.11x entsprechen, unterschiedlichste Geräte miteinander verbinden kann. Dank den hohen Übertragungsgeschwindigkeiten lassen sich beliebige multimediale Inhalte untereinander austauschen.

WWAN (Wireless Wide Area Network)

Nichtlokales drahtloses Netzwerk, welches in einem Umkreis von ca. fünf Kilometern mit den Verfahren GSM oder UMTS mobile Geräte wie Handy oder Smartphone bedienen kann und somit auch die Übertragung von multimedialen Inhalten erlauben.