

# Ratlos Neuere

Klaus Bäumer

**Ölvorkommen, Funkfrequenzen, Bankguthaben, Lebenszeit. Vieles hat seine Grenzen. Aber wenn es nach den Buchstabenkombinationsmöglichkeiten unseres Alphabetes geht, dann sind neuen Markennamen und Technologien bei der Namensgebung keine Grenzen gesetzt. Im goldenen Analogzeitalter reichten meist zwei bis drei Buchstaben aus, AM, FM, SSB, VHF, UHF, ARD und ZDF. Der folgende Artikel soll ein wenig Licht ins Dunkel bringen und bei der Einordnung der wichtigsten neueren Funktechnologien helfen.**

Man kann diese Technologien nach verschiedenen Kriterien kategorisieren, nach Frequenzbereichen, Übertragungsverfahren, Modulationsverfahren, Markennamen und anderen. Aus Nutzersicht jedoch sind eher die Anwendungsbereiche interessant. Auch wenn die Grenzen mittlerweile verschwimmen und die Begriffe antiquiert wirken, hilft es in einer ersten Annäherung, wenn man dabei im ersten Schritt zwischen Verteildiensten und Dialogdiensten unterscheidet:

## Radio & Fernsehen

In die erste Gruppe gehören digitale Übertragungstechniken für die Verbreitung von Radio- und Fernsehprogrammen wie

- **DAB** – Digital Audio Broadcasting. Ein terrestrisches digitales Übertragungssystem im VHF-Bereich für Radioprogramme. Entwickelt und standardisiert in den 90-er Jahren. Bietet eine ausgezeichnete Qualität und ist in weiten Teilen der Bundesrepublik zu empfangen. Die Akzeptanz im Markt erfüllt bisher jedoch nicht die ursprünglichen Erwartungen.

- **DMB** – Digital Media Broadcasting ist eine Weiterentwicklung von DAB für die Videoübertragung. Für die Codierung wird ein sehr effektives Verfahren nach **H.264** – auch **MPEG 4/AVC** genannt – eingesetzt. DMB steht in Konkurrenz zu DVB-H. Es bietet den Vorteil, dass die DAB-Infrastruktur, einschließlich der zugeteilten Frequenzbereiche, genutzt werden kann.
- **DRM** – Digital Radio Mondiale löst langfristig die analogen Rundfunkübertragungsverfahren im Lang-, Mittel- und Kurzwellenbereich ab.
- **DVB** – Digital Video Broadcasting – mit den Varianten
  - **T** für die terrestrische Übertragung,
  - **H** für kleine mobile Geräte und dem Empfang bei hohen Geschwindigkeiten
  - **S** für den Satellitenempfang
 (näheres s.a. FGF Newsletter 4/2004)

## Internet & Telefon

In der zweiten Gruppe hilft es, wenn man eine weitere klassische Unterscheidung zwischen

- Datenübertragung und Rechnernetzung einerseits und
  - Individualkommunikation andererseits
- anwendet und die Reichweite als weiteres Unterscheidungskriterium einführt. Aus der Welt der Rechnernetzung stammen dazu die folgenden Begriffe, die den Versorgungsbereich der Netze beschreiben. Ein **W** für Wireless vor dem Netzkürzel kennzeichnet ein System mit Funkübertragung:

## BAN „Body Area Networks“

decken den Bereich in unmittelbarer Nähe des menschlichen Körpers ab. Speziell in der Medizintechnik werden hier zurzeit unter dem Begriff Telemedizin Anwen-

# drahtlos Funktechnologien

dungen und Sensoren entwickelt, die eine drahtlose Überwachung physiologischer Parameter wie Puls, Blutdruck, Sauerstoffsättigung und Glukosekonzentration im Blut erlauben. Die Standardisierung der Funktechnologien ist noch nicht abgeschlossen, gegenwärtig wird hier überwiegend **Bluetooth** verwendet. Bluetooth – ursprünglich ein Industrie-Standard, mittlerweile auch durch IEEE 802.15.1 standardisiert – arbeitet im lizenzfreien **ISM-Band** bei 2,4 GHz.

## PAN „Personal Area Networks“

verbinden Geräte wie Mobiltelefon, PDA, PC und dessen Peripheriegeräte in mittelbarer Nähe des Menschen. Neben leitungsgebundenen Techniken wie **USB** und **IEEE 1394** (Markenname „**Firewire**“) kommen hier auch Infrarotübertragung sowie **Bluetooth** als standardisierte Funktechnik zur Anwendung. Als neue Technologien sind hier **Wireless Firewire** und **UWB** „**Ultra Wideband**“ einzuordnen.

**UWB** unterscheidet sich im Frequenzspektrum erheblich von den anderen schmalbandigen und „**Spread-Spectrum**“- Funktechnologien. UWB arbeitet mit Bandbreiten von 500 MHz bzw. mehr als 20 % der nominalen Mittenfrequenz und sehr niedrigen Pegeln. Die Pegel liegen aus Sicht der schmalbandigen Technologien im – durch geeignete Modulationsverfahren nicht störenden – Grundrauschen.

Breitbandige Übertragungsverfahren bieten den Vorteil, dass sie die zu übertragende Information auf ein größeres Frequenzspektrum verteilen und damit unempfindlicher gegen kurze starke Störimpulse und destruktive Wirkungen durch Reflexionen sind.

UWB setzt als Modulationsverfahren **OFDM** oder **DSSS** ein und lässt eine Mehrfachnutzung des Frequenzspektrums zu. Es hat so niedrige Pegel und quasi-

zufällige Impulsmuster, dass die herkömmlichen Schmalbandverfahren nicht gestört werden. Allerdings sind der Nichtbeeinflussung bei steigender Anwendungsdichte Grenzen gesetzt. Dies wird gegenwärtig kontrovers diskutiert und in mehreren Projekten untersucht.

## LAN „Local Area Networks“

vernetzen Rechner im Heim- und Bürobereich. Bei den Funksystemen (**WLAN, Wireless LAN**) sind die Standards nach **IEEE 802.11** maßgebend. Es dominieren die Geräte, die in Deutschland bei 2,4 GHz arbeiten. Eine Zertifizierung durch die WiFi-Allianz nach 802.11b stellt die Interoperabilität zwischen den Systemen verschiedener Hersteller sicher. **Wi-Fi** ist also kein besonderer Standard.

## MAN „Metropolitan Area Networks“

sind ursprünglich Hochgeschwindigkeitsdatenleitungsnetze, die im regionalen Bereich die LANs einzelner Bürozentren im Bereich von mehr als 100 km ringförmig miteinander verbinden.

Im Funkbereich **W-MAN** beginnt sich der **IEEE-Standard 802.16** – auch **WiMax** genannt – zu etablieren. Theoretisch sind Reichweiten von bis zu 50 km realisierbar. Da



Spektrale Energieverteilung

diese Technik bei 5 GHz arbeitet, ist dazu eine ungestörte Sichtverbindung (Line of Sight) notwendig.

Neben der (W-)LAN-Vernetzung bietet sich WiMax als schnell zu realisierende Alternativtechnik zum leitungsgebundenen DSL-Anschluss an. Bei Punkt-zu-Punkt- und Punkt-zu-Multipunkt-Verbindungen können Übertragungsraten von bis zu 70 Mbit/s brutto realisiert werden.

## WAN „Wide Area Networks“

decken überregionale Gebiete ab, beispielsweise bei der landesweiten Vernetzung von Rechenzentren. Spezielle Funktechniken für die breitbandige Vernetzung von MANs gibt es nicht.

Von der geographischen Abdeckung her können hier jedoch der Bündelfunk und die öffentlichen Mobilfunksysteme als Zugangstechnik für die drahtlose Datenkommunikation eingeordnet werden.

## Konkurrenz & Konvergenz

Die oben benutzte klassische Trennung der Anwendungsbereiche bildet die Realität nicht mehr vollständig ab. Die Grenzen sind unscharf geworden:

- Öffentliche Mobilfunksysteme versuchen in den (Bündel-)Betriebsfunk vorzudringen,
- VoIP „Voice over IP“ lässt das mobile Telefonieren über WLAN zu, GSM/GPRS und UMTS bieten den Zugang zum Internet an.
- DMB, DVB und UMTS konkurrieren im Anwendungsmarkt des mobilen TV-/Videoempfangs.

Jeder Schwerpunktbereich hat seine Stärken und Schwächen. WLAN und WMAN lassen (noch) kein **Roa-**

**ming** und **Hand-over** zu. Und die GSM/UMTS-Zugangsbreiten können nicht mit den WLAN-Bandbreiten konkurrieren. Der scharfe Konkurrenzkampf der Anbieter und Hersteller geht zu Lasten der Anwender als Kunden. Eine unübersichtliche Dienste- & Endgerätevielfalt, ein undurchsichtiger Vertrags- & Tarifschubel, kryptographische Technik-Kürzel und Inkompatibilitäten sowie immer kürzere Produktzyklen erschweren die Kaufentscheidung und enttäuschen danach bei der Anwendung. Die Marketing-Psychologen nennen das kognitive Dissonanz. Da hilft nur ein „Alles wird besser – durch neue Technik“:

**UMA** „Unlicensed Mobile Access“ soll den Zugang zu den GSM-/UMTS-Mobilfunk-Kernetzen über die unlicenzierten WLAN- und Bluetooth-Funktechnologien ermöglichen.

Vorteile für die Netzbetreiber:

- Mobilfunknetzbetreiber sparen Invest-Kosten in überlasteten Netzbereichen,
- WLAN- oder Bluetooth-Hotspot-Betreiber generieren zusätzlichen Umsatz,
- beide gewinnen Kunden(daten) aus dem anderen Lager und erhöhen die Kundenbindung.

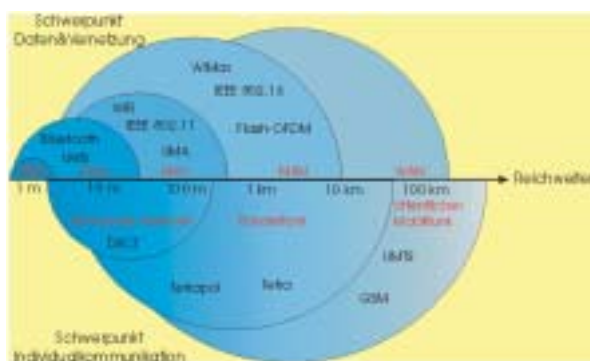
Vorteile für den Kunden:

- zuhause oder unterwegs kann man preiswerter telefonieren. Die Gespräche werden über das Festnetz oder das Internet in das Kernnetz geleitet.
- Gespräche oder auch E-Mails werden mit dem Gerät empfangen, welches gerade benutzt wird.

Vorteile für die Hersteller:

- Neue Netztechnik und Endgeräte generieren neuen Umsatz. Denn ohne neue Dual-Mode Handys, Bluetooth-Basisstationen für zuhause oder Zubehör fürs Laptop geht es nicht.

**DXB** „Digital Extended Multimedia Broadcasting“ soll die unterschiedlichen Ansätze zur TV-/Videoübertragung vereinen. Mit einem DXB-UMTS-Handy sind sowohl DMB- als auch DVB-H-Sendungen zu empfangen. Zusätzlich werden erweiterte interaktive Funktionalitäten implementiert.



**Einsatzbereiche und Reichweiten**

Bei manchen Anwendungen gewinnt man den Eindruck, dass die kommende Systemtechnik bereits von der Übernächsten überholt wird.

Digitales Fernsehen ist beispielsweise so ein Bereich. Noch nicht im europäischen Markt etabliert, da taucht schon die (in Asien und Nordamerika bereits eingeführte) hochauflösende Erweiterung unter dem altbekannten Sammelbegriff **HDTV** auf. Kennt noch jemand die Kürzel **D2-MAC**, **PALplus** oder **HD-MAC**?

*Dipl.-Ing. Klaus Bäumer, Wirtschaftsmediator,  
Forschungsgemeinschaft Funk*

## Weitere Infos & Quellen

[www.bluetooth.org/](http://www.bluetooth.org/)  
[www.chiariglione.org/mpeg/](http://www.chiariglione.org/mpeg/)  
[www.elektrosmoginfo.de](http://www.elektrosmoginfo.de)  
[www.funkschau.de/heftarchiv/](http://www.funkschau.de/heftarchiv/)  
[www.heise.de/newsticker/](http://www.heise.de/newsticker/)  
[www.irt.de](http://www.irt.de)  
[www.tv-plattform.de](http://www.tv-plattform.de)  
[www.umatechnology.org](http://www.umatechnology.org)  
[www.uwbforum.org](http://www.uwbforum.org)

## Glossar

- **Bluetooth**  
Markenname für ein Funksystem im ISM-Band zur kabellosen Verbindung von Geräten
- **DAB**  
"Digital Audio Broadcasting", Digitales Rundfunkübertragungssystem für den Hörfunk
- **DMB**  
"Digital Media Broadcasting", Digitales Rundfunksystem für Radio und Fernsehen. Eine Weiterentwicklung von DAB
- **DRM**  
"Digital Radio Mondiale", Digitales Übertragungsverfahren für Radioprogramme im Lang-, Mittel- und Kurzwellenbereich. Die Qualität ist mit der des heutigen UKW-FM-Stereo-Radios vergleichbar
- **DSSS**  
"Direct Sequence Spread Spectrum", Modulationsverfahren, welches das Nutzsignal mit einem hochratigen Pseudo-Rauschsignal verknüpft und somit auf einen breiteren Frequenzbereich verteilt.
- **DXB**  
"Digital Extended Multimedia Broadcasting", eine technische Lösung, die UMTS, DVB-H und DMB miteinander verknüpft und eine systemübergreifende, multimediale interaktive Kommunikation ermöglichen soll.
- **Flash OFDM**  
Auf OFDM basierendes, breitbandiges zelluläres Übertragungssystem der Firma Flarion im 450 MHz-Bereich
- **Hand-over**  
Zellenwechsel während einer Verbindung ohne dass diese unterbrochen wird.
- **IEEE**  
„Institute of Electrical & Electronic Engineers“, ein Berufsverband
- **ISM-Band**  
„Industrial, Scientific, Medical“. Frequenzbereiche, u. a. bei 2,4 GHz, zur unlicenzierten Nutzung in industriellen medizinischen und wissenschaftlichen Anwendungen
- **OFDM(A)**  
„Orthogonal Frequency Division Multiplexing (Access)“ Übertragungs-(Zugriffs-)verfahren, bei dem das Nutzsignal verteilt auf einer großen Anzahl von schmalen, miteinander verkoppelten Einzelfrequenzen übertragen wird.
- **Roaming**  
Einbuchen in ein Fremdnetz
- **UMA**  
„Unlicensed Mobile Access“; Standard für den nahtlosen Verbindungsübergang zwischen (lizenzierten) Mobilfunk- und (unlizenzierten) WLAN-Netzen
- **USB**  
"Universal Serial Bus", eine universelle, serielle PC-Schnittstelle
- **UWB**  
„Ultra Wideband Technology“, breitbandige Funktechnologie für den Nahbereich mit sehr hohen Übertragungsraten
- **W-(P/L/M)AN**  
„Wireless-(Personal/Local/Metropolitan/Wide) Area Network“
- **Wi-Fi**  
„Wireless-Fidelity“; Zertifizierungskennzeichnung durch die Wi-Fi Alliance zur Sicherstellung Interoperabilität nach IEEE 802.11b
- **WiMax**  
"Worldwide Interoperability for Microwave Access"; Funkstandard und-Technologie nach IEEE 802.16 zur Überbrückung der "letzten Meile" zum Teilnehmer. Alternative zur Teilnehmeranschlussleitung im Festnetz.