Zeitschrift: Comtec : Informations- und Telekommunikationstechnologie = information and telecommunication technology

Herausgeber: Swisscom

Band: 83 (2005)

Heft: 6

Artikel: UWB : das Mittel gegen Frequenzknappheit?

Autor: Sellin, Rüdiger

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-877158

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: 11.07.2025

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

UWB – *das* Mittel gegen Frequenzknappheit?

RÜDIGER SELLIN **Die Frequenzen für die schnelle lokale Datenübertragung sind praktisch alle belegt. Das zeigt sich bereits bei der Nutzung des lizenzfreien 2,4-GHz-Bandes. Hier tummeln sich Wireless LANs (nach IEEE 802.11b/h), Bluetooth und viele andere Anwendungen wie Fernbedienungen, Fernsteuerungen für Kinderspielzeuge. Ähnlich sieht es mit dem 5-GHz-Band aus, das unter anderem mit Wireless LANs (nach IEEE 802.11a/g) und Radaranwendungen belegt ist.**

Ob das neue Ultra Wideband (UWB) für eine wirkliche Entlastung sorgt, ist noch völlig offen, nutzt es doch ähnliche Frequenzen wie alle bekannten Anwendungen. UWB soll dereinst zur drahtlosen Kurzstreckenverbindung von DVD-Player, Monitor, Stereoanlage, Handy und PC dienen. Die Industrie sieht einen grossen Bedarf für diese neue Technologie, um den Kabelsalat aus Heim und Büro endgültig zu verbannen. Dazu arbeitet UWB sehr breitbandig und mit geringer Sendeleistung (man spricht von wenigen mW). Entsprechend kurz fallen die Reichweiten aus (typischerweise 1 bis 3 m, maximal 10 m). Mit dieser Positionierung erscheint UWB als grosser Bruder von Bluetooth. Beide Technologien sind im PAN-Bereich (Personal Area Networks) positioniert, wobei UWB zusätzlich den Bereich Sensornetzwerke abdeckt. Bluetooth ist heute der bisher unangefochtene Ultrakurzstreckenfunker. Er verbindet Handys, PDAs, Modems, Tastaturen, Mäuse und Drucker mit maximal 723,2 kbit/s kabellos mit dem PC. Bluetooth arbeitet somit relativ schmalbandig und kann den nun auch lokal steigenden Bandbreitenhunger kaum stillen.

Hohes Anwendungs- und tiefes Störpotenzial

UWB hingegen geht einen Schritt weiter und soll Videogeräte wie Camcorder oder DVD-Player mit HDTV-Schirmen, Beemern oder PCs breitbandig koppeln. Auch Anwendungen wie die Warenbewirtschaftung im Supermarkt oder in Lagern erhöhen das Potenzial für UWB. Neben der Informationstechnik und der Telekommunikation wurde am UWB-Kongress an der ETH Zürich (Oktober 2005) zudem der medizinische Bereich immer wieder als wichtiges Betätigungsfeld genannt. Hier steht eine schnelle und zuverlässige Datenübertragung mit tiefer Verzögerung und ohne Beeinflussung anderer wichtiger Geräte im Vordergrund. Unter anderem stehen die Überwachung von Körperfunktionen über billig zu produzierende Sensoren am Körper oder über Richtantennen von einem Nebenraum aus in der Erprobung. Der Vorteil von UWB gegenüber anderen Verfahren besteht unter anderem darin, dass auszumessende Objekte nicht nur als Querschnitt, sondern auch in ihrer Tiefenausprägung erfasst werden können. Diese Eigenschaft macht sich UWB zum Beispiel bei geologischen Messungen zunutze, etwa zum Auffinden von Salzstöcken in Bergwerken oder im Baubereich. Hier befinden sich Bohrer kurz vor der Serienreife, die mit UWB-Sensoren zur Vermeidung von Beschädigungen (z. B. an den Schlaufen von Fussbodenheizungen) ausgerüstet sind. Daneben laufen Kreissägen mit UWB-Sensoren in der Endphase der Entwicklung. Dank UWB lassen sich durch den Tiefenradar Holzstrukturen von menschlichen Gliedmassen unterscheiden. Bei akuter Verletzungsgefahr wird die Kreissäge sofort gestoppt.

Auch weitaus harmlosere Anwendungen mit Bilddatenübermittlung laufen im Versuch. So sollen Führungen durch Museen auf mobilen Besucherterminals mit UWB eine optische Dimension durch Bild- oder Videounterstützung erhalten. Hersteller professioneller Studiotechnik wie Sennheiser versprechen sich von UWB ausserdem die Möglichkeit zur automatisch nachgeführten Beleuchtung bewegter Bühnenelemente und Personen. Kurz vor der Markteinführung stehen Abstandsradarsysteme für Personenwagen, die auf UWB basieren. Sogar die Bildung von UWB-ad-hoc-Netzen zur Kommunikation unter Wasser wird zurzeit erprobt. Damit könnten sich Taucher besser verständigen und wichtige Informationen austauschen. Selbst der Kabelsalat im Operationssaal soll dank UWB bald der Vergangenheit angehören. Anderen Übertragungstechniken wie etwa Bluetooth blieb der Einzug in derartig heikle Bereiche wegen potenzieller Störgefahr bisher verwehrt. Das könnte wegen der ungewöhnlich geringen Sendeleistung von UWB nun anders werden. In praxisnahen Laborversuchen wurde nachgewiesen, dass jeder Staubsauger mehr Grundrauschen erzeugt als ein UWB-Sender. Dieser «natürliche» Rauschpegel entsteht unter anderem durch Elektrogeräte, Beleuchtungen und Stromleitungen und ist praktisch überall messbar. Übrigens können die meisten gängigen Messgeräte UWB-Sender nicht von diesem Grundrauschen unterscheiden – das ist Wasser auf den Mühlen der UWB-Befürworter, die sich im Clinch mit den Regulierungsbehörden sehen.

Regulierung im Gang

Und so ist das Reizthema beinahe jeder drahtlosen Nachrichtenübermittlung, nämlich die Festlegung der Frequenznutzung, auch für UWB von grosser Bedeutung. Die Frequenzen für die schnelle lokale Datenübertragung sind praktisch alle belegt. Das zeigt sich bereits bei der Nutzung des lizenzfreien 2,4-GHz-Bandes. Hier tummeln sich Wireless LANs (nach IEEE 802.11b/h), Bluetooth und viele ande-

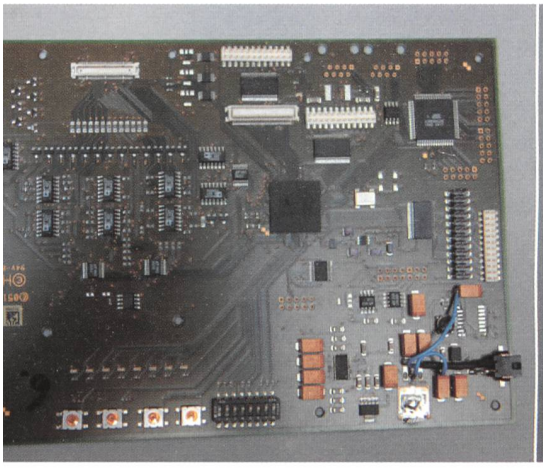


Bild 1. Prototyp für die digitale Basisbandverarbeitung (Sender und Empfänger). *«Pulsers»*

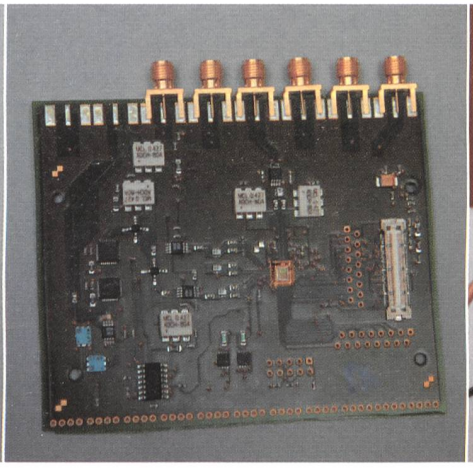


Bild 2. Prototyp eines UWB-Frontends. *«Pulsers»*

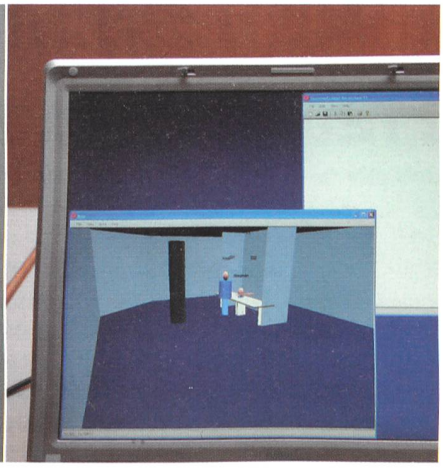


Bild 3. UWB-Simulation am Computer.

re Anwendungen wie Fernbedienungen, Fernsteuerungen für Kinderspielzeuge und Raumüberwachungen. Ähnlich sieht es mit dem 5-GHz-Band aus, das unter anderem von Wireless LANs (nach IEEE 802.11a/g), militärischen Nutzungen und Radaranwendungen besetzt ist. Daher ist es fraglich, ob das neue UWB für eine wirkliche Entlastung sorgen kann, nutzt es doch ähnliche Frequenzen wie alle bekannten Anwendungen. Wegen der kleinen Sendeleistung (etwa 1 mW bis maximal 100 mW) gilt UWB sozusagen als besonders «leiser Störer» in den bekannten Funkbändern. Eine angenommene Sendeleistung von 100 mW bei UWB entspricht einem Tausendstel der Sendeleistung von WLAN oder gar einem Millionstel bei GSM. Natürlich werden freie Frequenzbänder und weltweit einheitliche Bedingungen favorisiert, was aber als nahezu aussichtslos gilt. Gleichwohl rennen besonders die Chiphersteller wie Intel oder Freescale die Türen bei den Regulierungsbehörden ein. UWB-Chips sollen möglichst einheitlich und in grossen Stückzahlen für den Weltmarkt produziert werden können. Den Herstellern schwebt ähnlich wie mit Bluetooth ein Massenmarkt vor, und da ist kein Raum für landesspezifische Eigenheiten. In den USA liegt die Zulassung bereits vor, in Japan steht sie kurz vor der Erteilung, und in Singapur wurden «UWB-friendly zones» ins Leben gerufen. Die nationale US-Regulierungsbehörde hat mit ihrer pragmatischen Vorgehensweise bewusst mögliche Störungen in Kauf genommen, die jedoch sehr klein ausfallen sollen. Als mögliche Sendeleistung wurden 41,3 dBm/MHz im Frequenzband von 3,1 bis 10,6 GHz festgelegt.

Für Europa hingegen sah die europäische Kommission beim Thema UWB bisher keinen Grund zur Eile. Sie hatte zunächst Mandate an das ETSI (European Telecommunications Standardisation Institute) und das CEPT (European Conference of Postal and Telecommunications Administrations) erteilt, um UWB-Empfehlungen zu erarbeiten. Das ETSI kümmert sich dabei um die technischen und das CEPT um die regulatorischen Aspekte. Besonders im CEPT wird UWB als neue Funktechnologie jedoch restriktiv gehandhabt. Einerseits werden theoretische «Worst-Case»-Modelle zur Beurteilung des Störpotenzials zugrunde gelegt. Andererseits wird mit der Vorgabe von –70 dBm/MHz die mögliche Sendeleistung auf ein Niveau gedrückt, das die Einführung von UWB-Anwendungen unrealistisch erscheinen lässt. (Der Vorschlag der britischen Regulierungsbehörde lag bei –29 dBm/MHz.) Man befürchtete einen unregulierten Massenmarkt, der bis 2010 ein Volumen von rund 600 Mio. UWB-fähiger Endgeräte erreichen könnte – aus Regulierersicht und bezogen auf den GHz-Frequenzsalat ein Horrorszenario. Der Hintergrund der EU-Vorbehalte

UWB – was ist das?

Komplementär zu Bluetooth und WLAN steht mit UWB die nächste drahtlose Funktechnologie zur Überbrückung kurzer Strecken in den Startlöchern. UWB ermöglicht hohe Übertragungsgeschwindigkeiten von bis zu 480 Mbit/s. Noch höhere Datenraten von bis zu 1000 Mbit/s werden für die kommenden Jahre in Aussicht gestellt. Zum Vergleich: Die aktuelle WLAN-Generation kommt auf maximal 54 Mbit/s, Bluetooth gar nur auf 1 Mbit/s. Die enorme Geschwindigkeit von UWB wird erreicht, indem extrem kurze Impulse über einen breiten Teil des Frequenzspektrums geschickt werden. Derzeit wird weltweit vor allem der Bereich zwischen 3,1 und 10,6 GHz diskutiert, den UWB aber mit anderen Radiodiensten teilen muss, unter anderem mit dem 5-GHz-WLAN und dem stehenden WiMax. Damit es hier zu möglichst wenigen Konflikten kommt, hat die amerikanische Regulierungsbehörde FCC im Jahr 2002 erstmals die maximale UWB-Sendeleistung bei 75 Milliardstel Watt pro MHz (75 nW/MHz) festgelegt. Unterhalb dieser Grenze hat die FCC die lizenzfreie Nutzung von UWB im oben genannten Frequenzbereich freigegeben. Bei typischen Signalbandbreiten von bis zu mehreren GHz werden mit dieser äusserst kleinen Sendeleistung je nach geforderter Datenrate Reichweiten von einem bis rund zehn Metern erzielt.

Aus heutiger Sicht sprechen für UWB

- der tiefe Stromverbrauch und die Kompaktheit der entsprechen den Chips,
- kein Zwang zur engen Synchronisation zwischen UWB-Sender und -Empfänger mit der Möglichkeit zur spontanen Datenübertragung,
- die Möglichkeit zur UWB-Implementierung auf Standard-CMOS-Chips – nicht ganz unwichtig bei den geplanten Stückzahlen, sowie
- ähnlich wie bei Bluetooth die einfache Integration in Hardware-Umgebungen und IT-Strukturen.

Bezeichnung	Cypress Wireless USB	OFDM-UWB	DS-UWB
Standard	Proprietär	IEEE 802.15.3a	IEEE 802.15.3a
Sendebereich	2,4 bis 2,483 GHz	3,1 bis 10,6 GHz	3,1 bis 10.6 GHz
Kanalanzahl und -breite	79 Kanäle à 1 MHz	14 Kanäle à 528 MHz	12 Kanäle à 1313-2730 MHz
max. effektive Sendeleistung	Keine Angaben	–41,3 dBm/MHz	–41,3 dBm/MHz
Reichweite bei Sichtkontakt	10 m, 50 m	10 m	10 m
max. Bandbreite (brutto)	62,5 kbit/s	480 Mbit/s	max. 1320 Mbit/s
Anwendungen	Eingabegeräte	Peripheriekopplung	Peripheriekopplung
Gerätebeispiele	Tastatur, Maus	PC-Peripherie, Consumer-Elektronik	Consumer-Elektronik
Standardisierungsgremium bzw. Anbieter	Cypress (www.cypress.com)	MBOA (www.multibandofdm.org)	UWB-Forum (www.uwbforum.org)

Tabelle 1. Vergleich aller Techniken.

entsteht aus der jahrzehntelangen Regulierungsphilosophie, nach der jeder Dienst seinen Funkbereich mit festen Sendeleistungen und fix berechneten Reichweiten exklusiv zugesprochen bekam und fremde Funkdienste sich nicht gegenseitig störten. Wegen der Besetzung praktisch aller attraktiven Funkbänder können Regulierer und Entwickler die zunehmende Nachfrage nach immer schnelleren Funkübertragungen jedoch nicht befriedigen. Dabei könnte gerade UWB einen Ausweg aus dieser Sackgasse ermöglichen. Die Idee dahinter überzeugt zumindest theoretisch. UWB arbeitet mit gespreizten Impulsen, die unterhalb des natürlichen Rauschpegels senden und daher bereits belegte Frequenzbänder mitnutzen können. Daher macht es nach Expertenmeinung kaum Sinn, UWB auf Werte deutlich unter diesem Rauschpegel zu beschränken. Das Ziel müsse ohnehin eine technologieunabhängige Regulierung sein, so Sven Zeisberg, Projektleiter von «Pulsers» (Pervasive Ultra-wideband Low Spectral Energy Radio Systems, siehe Kurzinterview). Der heutige Stand sieht für die so genannte «Maximum mean E.I.R.P. Density» (dBm/MHz) wie folgt aus:

- Unterer Frequenzbereich von 3,1 bis 4,8 GHz mit maximal –70 dBm/MHz (zum Schutz anderer Anwendungen) oder mit maximal –41,3 dBm/MHz unter Anwendung des DAA-Verfahrens.
- Mittlerer Frequenzbereich von 5 bis 6 GHz ohne UWB-Nutzung (Störpotenzial mit LAN-Applikationen).
- Oberer Frequenzbereich von 6 bis 9 GHz mit maximal –41,3 dBm/MHz, von 9 bis 10.6 GHz mit maximal –65 dBm/MHz sowie oberhalb von 10.6 GHz mit –85 dBm/MHz (offen, das heissst, kein DAA erforderlich)

Nach Auskunft des Bakom wird dieser Vorschlag von der Schweiz unterstützt und nach der Genehmigung im CEPT voraussichtlich im Laufe von 2006 auch hierzulande übernommen. Einige Details können sich bis dahin aber noch ändern.

Standards noch offen

Wirklich problematisch ist das Thema Standardisierung, die primär im industrienahen IEEE stattfindet. Auch das ITU-R hat eilends die Task Group 1/8 ins Leben gerufen, die «technische Studien, basierend auf Fragen zu UWB» durchführt (Question 227/1). Selbst wenn das nicht besonders aussagekräftig klingt, so sind doch wenigstens die im ITU-R engagierten öffentlichen Funknetzbetreiber auf das Thema aufmerksam geworden. Aber selbst im IEEE gibt es derzeit noch keinen einheitlichen Standard, und es wird in nächster Zeit wohl auch zu keiner Einigung kommen. Die letzte, im Herbst 2004 erfolgte Abstimmung brachte keinen Sieger zwischen den beiden konkurrierenden Firmenkonsortien hervor. So werden wohl die MBOA (Multi-Band OFDM Alliance) und das UWB-Forum eigene UWB-Versionen auf den Markt bringen. Die MBOA (www.multibandofdm.org) mit Intel als Schwergewicht will ihre OFDM-UWB-Version auch als Träger für ihr eigenes «Wireless USB» oder IEEE1394 einsetzen. Sie will damit beispielsweise drahtlos Daten zwischen PC und externer Festplatte 480 Mbit/s befördern. Diese Bitrate entspricht – wohl kaum ein Zufall – jener von USB 2.0, wird aber nur im Nahbereich erzielt. In einer Entfernung von rund 10 m sollen immer

Stichwort Interferenzen

Kritisch könnte die gegenseitige Beeinflussung von UWB, WLAN und Wimax ausfallen. Für UWB in Europa wird ein Frequenzbereich von 3,1 bis 5 GHz angenommen. WLANs nach IEEE 802.11g/h senden auf 5 GHz und Wimax auf 3,4 GHz und zwar mit erheblich höheren Leistungen als UWB (etwa auf ähnlichem Niveau wie die heutigen WLANs). Interferenzen werden als wahrscheinlich prognostiziert. Speziell Chiphersteller wie Intel wollen gleichwohl alle Techniken in ihre Chips integrieren (ähnlich WLAN und Bluetooth heute schon). Intel forcierte darum im IEEE die Integration des DAA-Verfahrens in die UWB-Chips. DAA steht für «detect and avoid» und vermeidet Interferenzen, indem der UWB-Sender das 3,4-GHz-Band ständig auf aktive Nutzung hin überprüft. Liegt diese vor, wird für UWB die Sendeleistung in diesem Band um 15 bis 20 dB abgesenkt, damit Wimax ungehindert funktionieren kann. Mit dem für UWB ebenfalls von Intel bevorzugten OFDM-Modulationsverfahren (Orthogonal Frequency Division Multiplex) gelingt das Ausfiltern oder Abschwächen eines bestimmten Frequenzbandes aufgrund seiner Funktionsweise leichter als beim alternativen Verfahren «Direct Sequence» UWB. Die dafür notwendigen, extrem steilflankigen Bandpassfilter stehen bereits zur Verfügung – und das nicht nur bei Intel.

noch rund 100 Mbit/s möglich sein. Eine Konvergenzschicht soll zwischen der Funkschicht und etablierten USB-Treiberschichten vermitteln.

Das UWB-Forum (www.uwbforum.org) hingegen mit der Firma Freescale als Treibkraft hat eher die Unterhaltungselektronik im Visier. Die beiden UWB-Versionen unterscheiden sich funkseitig so fundamental, dass sie unkompatibel sind. Techniken, die eine funkseitige Koexistenz der beiden UWBs gewährleisten würden, erwähnt weder Intel noch Freescale. Daneben erregte kürzlich auch noch die Firma Pulse Link mit einer eigenen UWB-Ankündigung Aufmerksamkeit – dies, obwohl sie UWB ursprünglich nur auf Kabeln einsetzen wollte. Und um den Standard-Chaos noch die Krone aufzusetzen, ist die Firma Cypress mit ihrem proprietären Produkt WirelessUSB auf dem Markt (Vergleich aller drei Techniken siehe Tabelle 1). Die unklare Regulierung und Standardisierung bringt mit sich, dass die UWB-Chiphersteller ihre ursprünglichen Preisversprechen bisher nicht halten konnten. UWB sollte ursprünglich ohne Modulatoren, Synthesizer und andere Funk-Schaltkreise auskommen. Von der einfachen Auslegung versprach man sich Chip-Preise von rund 3 US-$ mit dem Ziel, UWB für Massenanwendungen in der Konsumenten-Elektronik zu nutzen. Die ersten Muster der UWB-Forumvariante wurden Anfang 2005 noch mit mehr als 15 US-$ angegeben, und auch die MBOA lag mit 14 US-$ für ihre Version nicht weit davon entfernt. In den USA sind zwar wenigstens die Regulierungsfragen geklärt, aber dank unterschiedlicher Standards scheint ein echter Massenmarkt heute noch in weiterer Zukunft zu liegen, als sich das die UWB-Befürworter vorgestellt hatten. ■

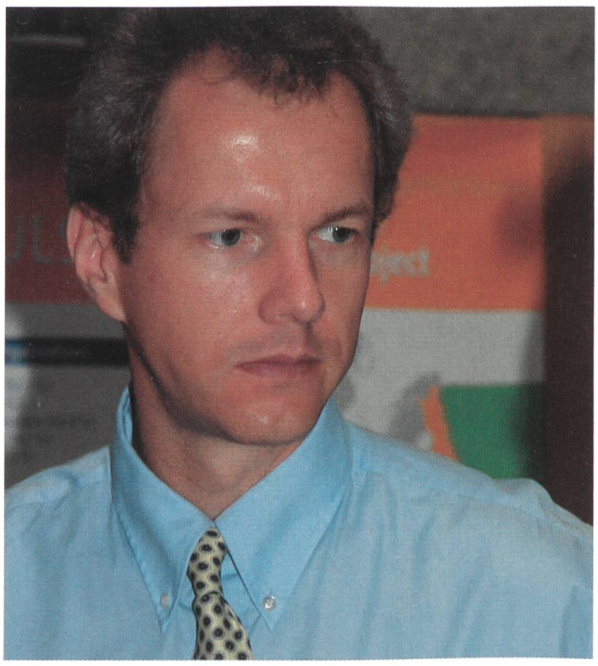
Rüdiger Sellin, freier Autor und PR-Manager,
Swisscom Mobile, Bern

UWB – eine flexible und vielseitig einsetzbare Methode

In Anbetracht der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten arbeiten ein Grossteil der IT-Industrie und viele wissenschaftliche Institute intensiv an Verfahren, Lösungen und Produkten für Ultra-Wideband (UWB). Das UWB-Projekt «Pulsers» stellt mit einem Budget von rund 35 Mio. Euro eines der grösseren Forschungsvorhaben dar.

Für die erste Phase steht eine EU-Förderung von 7,7 Mio. Euro kurz vor der Zusage, für die Folgephase sind 12,4 Mio. Euro geplant. Die restlichen 15 Mio. tragen Industrieunternehmen bei. An «Pulsers» sind dreissig universitäre Organisationen und Firmen (u.a. IBM, Mitsubishi, Motorola, Philips, STM, Thales und Telefonica) mit mehr als fünfzig Mitarbeitern aus zwölf Ländern beteiligt. Im Projekt werden praktisch alle UWB-Aspekte behandelt, beispielsweise Anwendungsszenarien, Kodierungs- und Signalisierungsverfahren, gegenseitige Beeinflussung und Koexistenz mit anderen Drahtlostechnologien, Halbleiter- und Schaltkreisdesign, Implementierung und Validierung von Versuchsanordnungen sowie die Regulierung und Standardisierung von UWB. Ziel des Projekts ist die Entwicklung der UWB-Technologie für zwei unterschiedliche, aber komplementäre Anwendungen. Dies sind einerseits Systeme zur Übertragung grosser Datenmengen mit hoher Datenrate und anderseits drahtlose Sensornetzwerke, die sowohl kleinere Datenmengen transportieren, als auch die genaue Lokalisation von Objekten anbieten können.

Rüdiger Sellin sprach mit Dr. Sven Zeisberg, dem Projektleiter von «Pulsers» über den Stand des Projekts.



Dr. Sven Zeisberg, Projektleiter von «Pulsers».

Herr Zeisberg, das Projekt «Pulsers» behandelt eine grosse thematische Bandbreite. Wo liegen die Schwerpunkte der Arbeiten? Gestaltet sich die Koordination zwischen den Arbeitsgruppen nicht als schwierig?

«Pulsers» konzentriert sich auf die Erforschung der in Europa relativ neuen UWB-Technologie. Bei UWB handelt es sich um eine flexible und vielseitig einsetzbare Methode, um Information drahtlos über relativ kurze Distanzen zu übertragen. Dabei ist die belegte Funkbandbreite wesentlich grösser als bei den bisher benutzten konventionellen Funksystemen. Die Facetten der Umsetzung von UWB sind vielfältig, und wir decken diese in «Pulsers» zu einem grossen Teil ab. Daraus ergibt sich natürlich konsequent auch eine relativ grosse Bandbreite von Forschungsaktivitäten im Projekt.

In der ersten Phase von «Pulsers» wirken Forschergruppen von dreissig Partnern in zehn Projektarbeitspaketen an der Umsetzung der Konsortiumsziele mit. Um diese grosse Anzahl von Teilnehmern administrativ und fachlich effizient koordinieren zu können, habe ich als Projektleiter die Unterstützung eines technischen Direktors und eines Management-Komitees. Dies stellt eine umfassende Kom-

munikation und Abstimmung innerhalb des Projektkonsortiums sicher und ermöglicht die Planung und Kontrolle der durchzuführenden Arbeiten. Die hohe Motivation der beteiligten Partner und die Unterstützung der zuständigen Beamten aus der Europäischen Kommission erleichtern die Arbeit der Projektleitung erheblich. Dies ist insbesonders deshalb besonders positiv zu bewerten, weil «Pulsers» in Form eines integrierten Projekts organisiert ist. Die im Rahmen des 6. EU-Forschungsrahmenprogramms neu eingeführten Forschungsinstrumente ermöglichen eine neue Qualität und Quantität der Projekte, die an alle Beteiligten aber auch neue Anforderungen stellt.

Bei Forschungsprojekten besteht die latente Gefahr, sich von der Aussenwelt und von reellen Systemen abzukoppeln. Wie stellen Sie den Praxisbezug von «Pulsers» sicher?

Die Gefahr der Abkopplung ist bei «Pulsers» relativ gering, da die beteiligten Industriepartner führende Rollen bei der Umsetzung von Forschungsergebnissen in praktische Systeme und deren Vermarktung einnehmen. Durch die Marktnähe und den Kundenbezug dieser Industriepartner wird sichergestellt, dass die Systemszenarien und Anforderungsprofile im Projekt den aktuellen und zukünftigen Bedürfnissen der Anwender entsprechen. Sie werden in einem speziell dafür vorgesehenen Arbeitspaket evaluiert.

Wo gab oder gibt es Schwierigkeiten, und in welchen Gebieten kann «Pulsers» bereits konkrete Resultate aufweisen?

Die ursprüngliche Projektplanung für «Pulsers» wurde nach mehr als einem Jahr Planungsphase im Jahr 2003 abgeschlossen. UWB ist ein sich weltweit rasant entwickelndes Forschungsgebiet, in dem sich ständig neue Entwicklungen abzeichnen. In diesem Zusammenhang wurde es in diesem Jahr notwendig, den Arbeitsplan den aktuellen Entwicklungen anzupassen. Sie können sich sicher vorstellen, dass solche Vertragsänderungen nebst den technischen Implikationen in einem Konsortium mit dreissig Partnern einen erheblichen administrativen Aufwand bedeuten. Auch eine um rund sechs Monate verspätete Übernahme einer in «Pulsers» weiter zu entwickelnden UWB-Testplattform erforderte Umplanungen mit erhöhtem technischem und personellem Aufwand.

«Pulsers» beteiligt sich auch in den Bereichen Standardisierung und Regulierung. Ist dies für ein Forschungsprojekt nicht etwas ungewöhnlich? Was ist die Motivation dafür?

Der Regulierung und Standardisierung ist explizit ein «Pulsers»-Arbeitspaket gewidmet. Dies ist für uns ein wichtiger Bereich, denn bisher ist es in Europa noch nicht erlaubt, UWB-Technik ohne besondere Ausnahmegenehmigung zu benutzen. Die Projekt-Partner haben bereits in der Planungsphase, im Rahmen des UWB-Clusters, aktiv an der Regulierung mitgewirkt. Bereits damals war erkennbar, dass die UWB-Regulierung in Europa ein komplizierter Prozess werden würde. Dies liegt daran, dass UWB ähnlich wie in den USA aufgrund der geringen Sendeleistung auch in Europa als so genanntes Underlay-System eingesetzt werden soll. Das bedeutet, dass lizenzfreie UWB-Systeme in Frequenzbändern senden, die auch gleichzeitig für andere Funkdienste freigegeben sind. Der für die UWB-Anwendungen gewünschte Frequenzbereich wird in Europa aber von einer grösseren Zahl anderer Funkdienste benutzt als beispielsweise in den USA. Damit gilt es auch wesentlich mehr Wechselwirkungen zu analysieren und Wege für eine Koexistenz aufzuzeigen. Dazu trägt dieses Projekt in Zusammenarbeit mit weiteren an UWB interessierten Organisationen aktiv bei, beispielsweise durch technische Beiträge in den UWB-Arbeitsgruppen von CEPT und ITU.

Wir hatten in der EU bis vor wenigen Monaten die prekäre Situation, dass eine Gruppe UWB als neue Technologie unterstützt und eine andere Gruppe UWB als «mögliche Störquelle» bekämpft. Wie präsentiert sich die Lage heute?

Es gibt Bedenken von Betreibern bereits vorhandener Funkdienste, dass UWB-Systeme unter ganz bestimmten, wenn auch selten auftretenden, Bedingungen störende Wechselwirkungen mit diesen Funkdiensten haben könnten, falls die UWB-Regulierung ähnlich wie die in der USA stattfinden wird. Nach intensiven gemeinsamen Bemühungen von «Pulsers»-Vertretern und anderen potenziellen UWB-Anwendern sowie den Betreibern der vorhandenen Funkdienste im Rahmen der CEPT ECC TG3 um eine Lösung gibt es nun einen Kompromiss-Lösungsvorschlag. Dieser erlaubt einerseits eine wirtschaftlich sinnvolle Nutzung von UWB und schützt anderseits die existierenden Systeme in den oben genannten Sonderfällen. Der Vorschlag wurde vom ECC-Plenarmeeting an der Sitzung vom 24. bis 28. Oktober 2005 in Cascais, Portugal, in den wesentlichen Punkten bestätigt. Im Anschluss an die öffentliche Diskussion wird die bereinigte Version im Frühjahr 2006 der Europäischen Kommission zur Genehmigung vorgelegt (Link zur ECC Sitzung www.ero.dk/764D6AAF-6354-49CD-B981-FA4B46AF493E.W5Doc?frames=0).

Welche technologischen Entwicklungen im Bereich UWB waren in den letzten drei Monaten zu beobachten?

Einer der Projektpartner bietet für Produktentwickler in kleiner Stückzahl erste Entwicklungsumgebungen und Prototypen von Schaltkreisen an, die bis zu 480 Mbit/s übertragen können. Diese Schaltkreise arbeiten im Frequenzbereich zwischen 3,1 und 5 GHz.

Welche technologischen Durchbrüche (im Sinneinnovativer Neuentwicklungen) erwarten Sie für UWB in den nächsten fünf Jahren?

Aufgrund der zu erwartenden europäischen und japanischen UWB-Regulierung ist die Motivation für potenzielle UWB-Hersteller hoch. Zum einen wird die von den Regulierungsbehörden verlangte DAA-Technik zur Verbesserung der Koexistenz von UWB-Geräten mit existierenden Funkdiensten weiter untersucht und verfeinert. Zum anderen wird die Schaltkreistechnologie so weiterentwickelt, dass der weniger umstrittene Frequenzbereich oberhalb von 6 GHz genutzt werden kann. ■