



U.C.A.N.

Ultra-wideband Concepts for ad-hoc Networks

Bearbeiter: Dr.-Ing. Sven Zeisberg
 Dipl.-Ing. Hrjehor Mark
 Dipl.-Ing. Christian Müller
 Dipl.-Ing. Rainer Moorfeld
 Dipl.-Ing. Martin Mittelbach

Kontakt: zeisberg@ifn.et.tu-dresden.de, Zi. 1/22, Tel. 46332803

Laufzeit: 01.01.2000 - 31.03.2004

Partner: Gesellschaft für Wissens- und Technologietransfer Dresden mbH, Dresden (Deutschland)
 Advanced Communication Research and Development S.A., Santander (Spanien)
 University of Cantabria, Santander (Spanien)
 Centre de Recherche Motorola, Motorola S.A., Paris (Frankreich)
 STMicroelectronics NV, Genf (Schweiz)
 THALES Communications, Colombes (Frankreich)
 University of Rome „La Sapienza“, Rom (Italien)
 Digital DNA Laboratory Frankfurt, Motorola GmbH, München (Deutschland)
 CEA-LETI, Grenoble (Frankreich)

Homepage: <http://www.ucan.biz>

Zielstellung

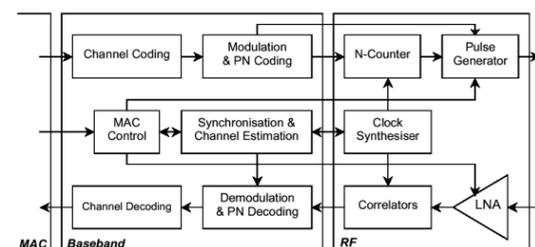
Das Ziel von U.C.A.N. ist sowohl die theoretische als auch experimentelle Untersuchung von nachrichtentechnischen Systemen auf Basis der Ultra-Wideband (UWB) Übertragungstechnik.

Ein wesentlicher Aspekt der durchzuführenden Arbeiten ist die Analyse einer speziellen physikalischen Übertragungsschicht. Das dabei angewendete sogenannte Impulse Radio (IR) Überungsverfahren ist von besonderem Interesse, da es auf die Verwendung von Trägersignalen verzichten kann. In Verbindung mit IR werden zur Modulation die Verfahren Puls Position Modulation (PPM), Puls Amplituden Modulation (PAM), sowie Mischformen in verschiedenen Varianten betrachtet.

Ein weiterer Schwerpunkt von U.C.A.N. besteht in der Entwicklung einer Media Access Control (MAC) Struktur. Sie soll den Aufbau selbstorganisierender Netzwerke ermöglichen und zusätzlich Fähigkeiten zur Gerätelokalisierung bereitstellen.

Nach Durchführung der grundlegenden theoretischen Untersuchungen während der ersten Projektphase,

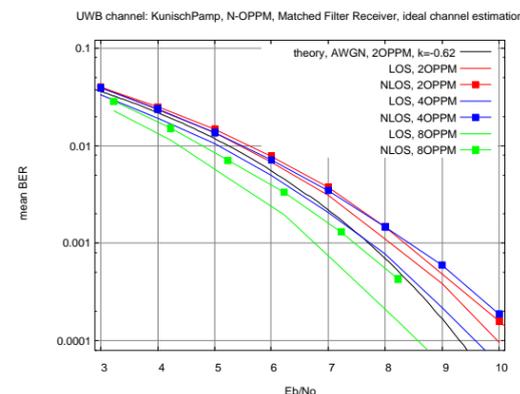
steht im weiteren Verlauf der Aufbau einer Demonstratorplattform im Mittelpunkt. Sie muß ein hohes Maß an Flexibilität aufweisen, da sie die Voraussetzung für umfangreiche Experimente zur Kommunikation und Lokalisierung im letzten Projektabschnitt darstellt. Die folgende Abbildung zeigt ein Blockschema des U.C.A.N. Demonstrators ohne MAC.



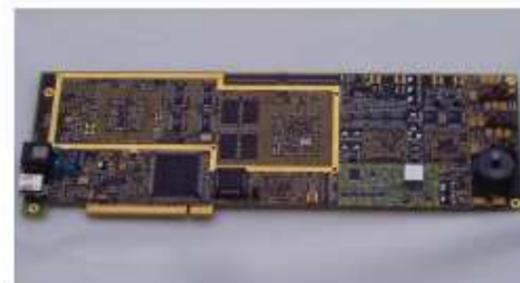
Die im „Baseband“ enthaltenen Blöcke „Modulation & PN Coding“, „Demodulation & PN Decoding“, „Channel Coding“, sowie „Channel Decoding“ umfassen jene Bereiche an denen die Arbeitsgruppe des Lehrstuhls Theoretische Nachrichtentechnik (TNT) der TU Dresden beteiligt ist.

Aktuelle Arbeiten und Ergebnisse

Die wichtigsten an der TU Dresden durchgeführten theoretischen Arbeiten beinhalten die Untersuchung der Leistungsfähigkeit oben genannter Modulationsverfahren, sowie die Bereitstellung effizienter Methoden zur Demodulation. Dazu wurden umfangreiche Simulationen mit einem speziell angepaßten Simulationsprogramm durchgeführt. Damit entstandene Ergebnisse sind im folgenden beispielhaft dargestellt.



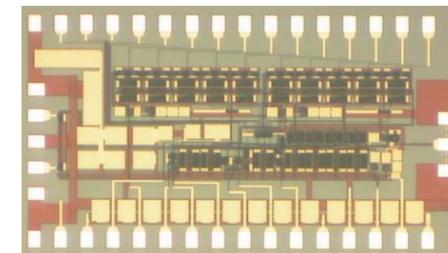
Die in der ersten Projektphase gewonnenen Resultate spielten beim Entwurf des Demonstrators eine wesentliche Rolle. Dessen Aufbau umfaßt drei Hauptbaugruppen. Der aufwendigsten Teil, die sogenannte Adaptive Radio Technology (ART) PC-Einsteckkarte, stellt die Basis für die Implementierung der Baseband- und MAC-Algorithmen dar.



Sie enthält einen Motorola 200 MHz PowerPC Hauptprozessor, einen Altera 20K Field Programmable Gate Array (FPGA), sowie zahlreiche weitere Elemente zur

Konfiguration und zur Kommunikation mit der Peripherie. Speziell der FPGA-Baustein ist Ziel der in VHDL erstellten Baseband-Algorithmen. Teile dieser Software zur Modulation und Kanalkodierung wurden hierbei durch die TU Dresden bereitgestellt bzw. weiter verbessert.

Aufbauend auf den Ergebnissen der theoretischen Untersuchungen entstand eine weitere Baugruppe, der Senderchip, zu sehen in der nächsten Abbildung.



Auch zu dessen Entwicklung konnte die TU Dresden wesentliche Ergebnisse beitragen. So wurden durch fundierte Untersuchungen und Simulationen Parameter extrahiert, welche einen entscheidenden Einfluß auf dessen Eigenschaften und Design nahmen.

Die dritte Baugruppe des Demonstrators, die Antenne, zeigt die folgende Abbildung. Sie wurde den besonderen Erfordernissen der UWB-Übertragungseigenschaften angepaßt und durch andere Projektpartner zur Verfügung gestellt.



Weitere durchzuführende Arbeiten an der TU Dresden umfassen hauptsächlich die Erstellung der benötigten Test- und Applikationssoftware mittels QT und C++, sowie die Durchführung von Experimenten.