

Forschungsberichte aus dem Arbeitsbereich Nachrichtentechnik
der Universität Bremen

Band 8

Heiko Schmidt

**OFDM für die drahtlose Datenübertragung
innerhalb von Gebäuden**

D 46 (Diss. Universität Bremen)

Shaker Verlag
Aachen 2001

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Schmidt, Heiko:

OFDM für die drahtlose Datenübertragung innerhalb von Gebäuden /

Heiko Schmidt. Aachen : Shaker, 2001

(Forschungsberichte aus dem Arbeitsbereich Nachrichtentechnik
der Universität Bremen ; Bd. 8)

Zugl.: Bremen, Univ., Diss., 2001

ISBN3-8265-8898-3

Copyright Shaker Verlag 2001

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen
oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungs-
anlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 3-8265-8898-3

ISSN 1437-000X

Shaker Verlag GmbH • Postfach 1290 • 52013 Aachen

Telefon: 02407/9596-0 • Telefax: 02407/9596-9

Internet: www.shaker.de • eMail: info@shaker.de

Titel: OFDM für die drahtlose Datenübertragung innerhalb von Gebäuden
Autor: Heiko Schmidt
Datum: 18.4.2001

Zusammenfassung der Arbeit:

Mit Einführung der Übertragungsstandards HIPERLAN/2 und IEEE802.11a gewinnt die OFDM-Technik auch für die drahtlose Datenübertragung innerhalb von Gebäuden immer mehr an Bedeutung. Die vorliegende Arbeit stellt die dabei auftretenden Randbedingungen ausführlich dar. Im Mittelpunkt steht dabei immer die digitale Basisband-Signalverarbeitung der physikalischen Übertragungsschicht.

In einem eigenen Kapitel werden die Grundlagen der OFDM-Technik ausführlich hergeleitet. Neben einem Vergleich von OFDM und Einträger-Frequenzbereichsentzerrern wird das OFDM-Konzept auf Basis zeitkontinuierlicher Filterfunktionen eingeführt, die sich durch zeitdiskrete, sehr effizient zu realisierende DFT-Filterbänke beschreiben lassen.

Interessante Aspekte bei der Erzeugung des realen, zeitkontinuierlichen OFDM-Sendesignals sind Überabtastung und Analogfilterung. Auch mit Hilfe von weichen Sendeimpulsen lässt sich die Grundaußerbandstrahlung des OFDM-Signals erheblich reduzieren. Dabei ist allerdings abzuwägen, ob man mehr Aufwand in den Digitalteil des Systems investieren möchte, um die Anforderungen an nachfolgende Analogfilter zu reduzieren, oder ob man sehr steiflankige Interpolationsfilter einsetzt.

Zur Vermeidung von Übertragungsfehlern kommen bei den aktuellen WLAN-Standards unterschiedliche Signalraumschemata und ein punktierter Faltungscodierung zum Einsatz. Eine Alternative zur aufwendigen Kanalcodierung stellt das ASuS-Verfahren dar, bei dem die Unterträgerbelegung adaptiv an den Kanal angepasst wird. Im Rahmen dieser Arbeit ist ein auf ASuS basierender Vorschlag zur Standardisierung von HIPERLAN/2 entstanden und bei ETSI-BRAN vorgestellt worden.

Methoden zur Kanalschätzung unter den Randbedingungen des HIPERLAN/2-Standards standen ebenfalls im Mittelpunkt dieser Arbeit. Zur Verringerung von Schätzfehlern ist eine speziell an die Standards angepasste Möglichkeit zur Rauschreduktion entstanden. Mit Hilfe einer iterativen Kanalschätzung ist neben der Verbesserung der Kanalschätzung auch eine Nachführung der Kanalschätzung in zeitvarianten Umgebungen möglich. Bei besonders langen Kanalimpulsantworten besteht außerdem die Möglichkeit einer Vorentzerrung zur Verringerung Intersymbol-Interferenz und Unterträgerübersprechen.

Ein häufig diskutiertes Problem von OFDM ist die nicht konstante Einhüllende des Sendesignals. Für eine besonders effiziente Implementierung mit geringer Verlustleistung sind geringe Sendesignalspitzen unumgänglich, wobei die effizienteren Methoden zur Verbesserung der Einhüllendenkonstanz bereits im Standard vorgesehen sein müssten. Ist dies nicht der Fall, so lassen sich lediglich störungsbehaftete Verfahren zur Reduktion von Signalspitzen einsetzen, wie es auch bei HIPERLAN/2 und IEEE802.11a geschieht. Besonders durch Kombination mit dem ASuS-Verfahren ist eine sehr effiziente Reduktion der Signalspitzen möglich.

Im abschließenden Kapitel geht es um Aspekte bei der Realisierung des OFDM-(HIPERLAN/2)-Systems. Im Hinblick auf bevorstehende Messungen werden zunächst Verfahren zur Synchronisation im Zeit- und Frequenzbereich betrachtet, die auch bei den folgenden realen Übertragungen im 2.4 GHz-Band ihre Funktionsfähigkeit unter Beweis stellen konnten.