

# **Schnelle strahlenoptische Berechnung der Wellenausbreitung in Innenstädten sowie innerhalb von Gebäuden durch intelligente Datenbankvorverarbeitung**

R. Hoppe und F. M. Landstorfer

Institut für Hochfrequenztechnik, Universität Stuttgart,

Pfaffenwaldring 47, 70550 Stuttgart

e-mail: hoppe@ihf.uni-stuttgart.de

WWW: <http://www.ihf.uni-stuttgart.de>

*Aufgrund der zunehmenden Anzahl von Teilnehmern in den Mobilfunknetzen ergibt sich eine wachsende Nachfrage nach Ausbreitungsmodellen für die Funknetzplanung in urbanen Szenarien sowie innerhalb von Gebäuden. Die deterministische 3-D Modellierung der Wellenausbreitung in diesen Umgebungen ist dabei eine viel diskutierte Methode.*

*Der praktische Einsatz dieser deterministischen Modelle war bisher jedoch aufgrund ihres hohen Rechenzeitbedarfs begrenzt. Mit einem neuen Ansatz gelingt es, die Genauigkeit strahlenoptischer Modelle mit der Geschwindigkeit empirischer Modelle zu verbinden. Dazu wird die Gebäudedatenbank einer einmaligen Vorverarbeitung unterzogen, in welcher die Sichtbarkeiten zwischen den Wänden und Kanten der Gebäude bestimmt und abgespeichert werden.*

## **1. Einleitung**

Die steigenden Teilnehmerzahlen im Mobilfunk zwingen die Netzbetreiber, bei der Frequenzplanung ökonomisch vorzugehen. Eine geeignete Massnahme, um den erhöhten Kapazitätsanforderungen gerecht zu werden, ist die Verkleinerung der Zellen. Insbesondere in dicht bebauten Innenstädten sowie in Gebäuden mit hohem Verkehrsaufkommen werden immer häufiger Mikrozellen bzw. Pikoellen eingesetzt.

Zur Planung dieser Funknetze sind Ausbreitungsmodelle erforderlich, die bei gegebenen Parametern für die Basisstation (Standort, Sendefrequenz, Sendeleistung und Antennencharakteristik) eine möglichst genaue Aussage über die Empfangsqualität im betrachteten Gebiet liefern. Dabei ist die Feldstärke nach wie vor die bedeutendste Größe zur Beschreibung der Versorgungsgüte. Jedoch werden aufgrund der steigenden Datenraten weitere Größen zur Charakterisierung des Funkkanals wie Delay Spread und Kanalimpulsantwort immer wichtiger.

Eine notwendige Grundlage für alle Modelle zur Wellenausbreitung sind Datenbanken, welche die Ausbreitungs-umgebung beschreiben. Da Mikrozellen zur Kapazitätssteigerung in Innenstädten geplant werden, bietet es sich an gebäudeorientierte Datenbanken zu verwenden. Um eine möglichst genaue Beschreibung der Wellenausbreitung zu ermöglichen, werden die Gebäudedaten in vektorieller Form abgelegt. Dabei wird jedes Gebäude als senkrechter Zylinder mit polygonalem, einfach zusammenhängendem Grundriß und einheitlicher Höhe über dem Straßenniveau modelliert. Somit erfolgt eine Beschränkung der Gebäudemodellierung auf senkrechte Wände und flache Dächer.