

8. Übung zur Theoretischen Informationstechnik II

Prof. Dr. Rudolf Mathar, Daniel Bielefeld, Tobias Rick

14.06.2007

Aufgabe 58. Im WiMAX-Standard mit Trägerverfahren OFDMA-802.16e-2005 beträgt - bei einer Bandbreite von 7 MHz, einer maximalen Sendeleistung P_S^{dB} von 43.0103 dBm und einer Rauschleistung P_N^{dB} von -95.7122 dBm - die vorgegebene maximale Übertragungsrate 75 Mbit/s.

Eine Übertragung finde bei einer Frequenz f von 3.5 GHz statt. Bei direkter Sichtverbindung zwischen Sender und Empfänger beträgt die distanzabhängige Dämpfung

$$PL^{\text{dB}} = 20 \log_{10} \left(\frac{4\pi f}{c} \right) + 20 \log_{10} (d)$$

mit Lichtgeschwindigkeit c und Abstand d zwischen Sender und Empfänger.

Es soll nun untersucht werden, bis zu welchem Radius um eine Basisstation eine Übertragung von 75 Mbit/s aufrecht erhalten werden kann.

Aufgabe 59. Gegeben sei ein MIMO-Kanal mit drei Empfangsantennen und drei Sendantennen und Leistungsbeschränkung $L = 5$. Für die additive Störung gelte

$$\mathbf{Z} \sim \text{SCN}(\mathbf{0}, 12 \cdot \mathbf{I}_3).$$

Die Kanalmatrix \mathbf{H} sei

$$\mathbf{H} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ \sqrt{2} & 0 & -\sqrt{2} \\ 0 & \sqrt{6} & 0 \end{pmatrix}.$$

1. Berechnen Sie die Kapazität des Kanals.
2. Geben Sie die Inputverteilung an, für welche die Kapazität angenommen wird.