

## 7. Übung zur Theoretischen Informationstechnik II

Prof. Dr. Anke Schmeink, Martijn Arts, Andreas Bollig, Christoph Schmitz

14.06.2012

**Aufgabe 1.** Gegeben sei ein MIMO-Kanal mit vier Empfangsantennen und drei Sendeantennen. Die Leistungsbeschränkung betrage  $L = 32$ . Für die additive Störung gelte  $\mathbf{Z} \sim \text{SCN}(0, 110 \cdot \mathbf{I}_4)$ . Die Kanalmatrix  $\mathbf{H}$  sei gegeben durch

$$\mathbf{H} = \begin{pmatrix} 2+i & 0 & 2+i \\ 1 & 0 & -1+i \\ 0 & \sqrt{10} & 0 \\ -1+i & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

- Berechnen Sie die Kapazität des Kanals (bzgl.  $\ln$ ).
- Geben Sie die Kovarianzmatrix  $\mathbf{Q}$  an, so dass für die Eingabe  $\mathbf{X} \sim \text{SCN}(0, \mathbf{Q})$  die Kapazität des Kanals angenommen wird.

**Aufgabe 2.** Gegeben sei ein MIMO-Kanal mit einer Empfangsantenne, drei Sendeantennen und Leistungsbeschränkung  $L = 20$ . Für die additive Störung gelte  $\mathbf{Z} \sim \text{SCN}(0, 42)$ . Die Pfadgewinne seien  $\mathbf{h}_{11} = 5$ ,  $\mathbf{h}_{12} = 1$  und  $\mathbf{h}_{13} = 4$ .

Berechnen Sie die Kapazität des Kanals und die kapazitätserreichende Eingangsverteilung.