

In diesem Abschnitt wird gezeigt, wie das oben beschriebene Ausbreitungsmodell zur Untersuchung von verschiedenen Systemkonzepten verwendet werden kann. Im Einzelnen werden Leistungsregelung, Gesprächsübergaben zwischen Satelliten, Satelliten- und Polarisations-Diversity, sowie verschiedene Arten der Signalüberlagerung (engl. *Combining*) betrachtet.

#### 4.1 Definition des effektiven Bitenergie-zu-Rauschleistungs-dichte-Verhältnisses

Ein wichtiges Kriterium für die Güte des Empfangssignals ist das Signal-zu-Rauschleistungs-Verhältnis bzw. das Bitenergie-zu-Rauschleistungsdichte-Verhältnis. In dieser Arbeit werden Intersymbolinterferenzen (ISI) und Interferenz durch Mehrfachzugriff (engl. *Multiple Access Interference*, MAI) ebenfalls als Rauschbeiträge modelliert. Die entsprechenden Quotienten werden dann als *effektives* Signal-zu-Rauschleistungs-Verhältnis  $SNR$  bzw. *effektives* Bitenergie-zu-Rauschleistungsdichte-Verhältnis  $E_b/N_0$  bezeichnet. Es wird hier also zunächst ein pegelbezogenes Vergleichskriterium für verschiedene Systeme verwendet, was aufgrund der Tatsache, dass die Impulsverbreiterungen im Bereich von wenigen ns liegen [JBS<sup>+</sup>95, PBW<sup>+</sup>96], gerechtfertigt ist.

Für den Zusammenhang zwischen Bitenergie-zu-Rauschleistungsdichte  $E_b/N_0$  und Signal-zu-Rauschleistung  $SNR = S/N$  gilt allgemein:

$$E_b/N_0 = \frac{ST_b}{\frac{N}{B_N}} = SNR T_b B_N, \quad (1)$$

wobei  $T_b$  die Bitdauer bezeichnet.

Um  $E_b/N_0$  zu berechnen, genügt die Bestimmung von  $SNR$ , da beide Verhältnisse nur durch systemabhängige Größen verbunden sind. Neben dem thermischen Rauschen beeinflussen auch Intersymbolinterferenzen (ISI) die Güte des Empfangssignals. In CDMA-Systemen sind ferner Interferenzen durch Mehrfachzugriff (MAI) zu berücksichtigen. In diesem Abschnitt werden diese Störungen als unkorrelierte Rauschanteile modelliert, so dass sich ergibt:

$$SNR(t) = \frac{S(t)}{N_{th} + N_{ISI}(t) + N_{MAI}(t)}. \quad (2)$$

Während das thermische Systemrauschen  $N_{th}$  in der Regel als konstante Größe in der Leistungsbilanz auftaucht [MVB93, Kapitel 1], werden die restlichen Terme in (2) als zeitvariant angesetzt.  $S(t)$  und  $N_{ISI}(t)$  können direkt aus dem Wellenausbreitungsmodell berechnet werden.  $N_{MAI}(t)$  ist von sehr vielen Parametern abhängig, u. a. der zeitvarianten Anzahl und örtlichen Verteilung der Teilnehmer, den Ausbreitungsbedingungen der einzelnen Verbindungen, den Zuständen der Leistungsregelungen (d. h. der