

DAB-Signale sind aus einzelnen Symbolen aufgebaut, die zu einer Rahmenstruktur zusammengefasst sind. Am Anfang eines jeden Rahmens steht ein Nullsymbol gefolgt von einem Phasenreferenzsymbol. Das Nullsymbol dient der zeitlichen Synchronisation des Empfängers, während das Phasenreferenzsymbol jeweils den Startpunkt für die differentielle Phasenmodulation der einzelnen Träger aufeinanderfolgender Symbole bildet. Die Phasendifferenz eines Trägers zwischen zwei sukzessiven Symbolen beinhaltet entsprechend der bei DAB verwendeten DQPSK-Modulation zwei Bits oder ein Dibit an Information. Bei guten stationären Empfangsverhältnissen sind benachbarte Träger unabhängig voneinander. Interferenzerscheinungen, d.h. die Überlagerung mehrerer Partialwellen am Empfangsort hat somit allerdings z.T. völlig verschiedene Konsequenzen für die beiden Träger und die auf ihnen jeweils übertragene Information. Ein Träger kann durch positive Interferenz der Beiträge eine große Amplitude erhalten, so dass die übertragenen Bits ohne Probleme identifiziert werden können. Beim Nachbarn kann es dagegen durch negative Interferenz zu einer drastischen Reduktion der Amplitude kommen, was eine Decodierung unmöglich macht. Es liegt auf der Hand, dass folglich ein Beurteilungskriterium entwickelt werden muss, welches direkt den Einfluss der Kanaleigenschaften auf die Fehlerwahrscheinlichkeit bei der Demodulation, d.h. der Umsetzung von Phasendifferenzen nach Dibits, angibt. In der Folge soll anhand einiger einfacher Beispiele gezeigt werden, dass hingegen die Benutzung der Empfangsleistung im Verhältnis zum Rauschen fast zwangsläufig zu Fehleinschätzungen der Übertragungsqualität führt.

Üblicherweise wird der Übertragungskanal als lineares System modelliert, d.h. das Empfangssignal setzt sich zusammen aus einer linearen Superposition von verschiedenen Beiträgen und Rauschen,

$$s(t) = \int dt' R(t-t')\bar{s}(t') + n(t) \quad , \quad (1)$$

wobei $R(t)$ die Impulsantwort des Übertragungskanals darstellt. $\bar{s}(t)$ ist das Sendesignal und $s(t)$ das empfangene Signal, während $n(t)$ der Rauschterm ist. Im Fourierraum lautet der entsprechende Zusammenhang

$$\xi(\omega) = \Gamma(\omega)\bar{\xi}(\omega) + \eta(\omega). \quad (2)$$

Ein typischer zeitlicher und spektraler Verlauf der Übertragungssituation in einem VHF-DAB-Gleichwellennetz ist in Abbildung 1 zu sehen. Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass zur Bewertung der Übertragungsverhältnisse in jedem Fall Rücksicht auf die Rahmenstruktur der DAB-Signale genommen werden muss. Der Empfänger synchronisiert sich sowohl in zeitlicher als auch in spektraler Hinsicht auf das DAB-Signal.

2 Signal-zu-Rausch-Verhältnis als Qualitätskriterium

Das Empfangssignal lässt sich durch einen Zusammenhang der Form (1) beschreiben. Es wird angenommen, dass es sich bei dem Rauschen um Gaußsches Rauschen mit einer Standardabweichung σ handelt. Das Signal-zu-Rausch-Verhältnis (SRV) ist gegeben als der Quotient

$$\rho = \frac{\text{Nutzleistung}}{\text{Störleistung}} \quad . \quad (3)$$

Generell ist zu unterscheiden, ob Eigensymbolinterferenz (ESI) vorliegt oder nicht. Abbildung 2 verdeutlicht die Situation. Es sind drei Partialwellen dargestellt, die zu den Zeiten t_1 bis t_3