- *symmetrische Verteilung des Rauschsignals* $p_N(n) = p_N(-n)$
- *gleiche A-priori-Wahrscheinlichkeiten* $P_0 = P_1 = 1/2$.

Dann folgt aus (8.3.28)

$$p_0(S) = p_1(S) \quad \Rightarrow \quad p_N(S - d_0) = p_N(S - d_1) = p_N(d_1 - S)$$

und damit

$$S - d_0 = d_1 - S \quad \Rightarrow \quad S = \frac{d_0 + d_1}{2}. \tag{8.3.29}$$

Die Bedingungen für eine in der Mitte liegende Entscheidungsschwelle treten unter praktischen Übertragungsbedingungen sehr häufig auf; wir wollen deshalb für diesen Fall die Bitfehlerwahrscheinlichkeit errechnen. Dazu gehen wir von (8.3.25) mit dem Ansatz gleicher A-priori-Wahrscheinlichkeiten aus.

$$P_b = \frac{1}{2}\Big[1 + \int_{-\infty}^{S} p_1(r)\,dr - \int_{-\infty}^{S} p_0(r)\,dr\Big] \tag{8.3.30}$$

Die beiden Integralausdrücke lassen sich unter Ausnutzung der symmetrischen Verteilung des Rauschens und mit der Substitution $n = r - d_1$ umformen.

$$\begin{aligned} \int\limits_{-\infty}^{S} p_1(r)\,dr &= \int\limits_{-\infty}^{(d_0+d_1)/2} p_N(r - d_1)\,dr = \int\limits_{-\infty}^{(d_0-d_1)/2} p_N(n)\,dn \\ &= \frac{1}{2} + \int\limits_{0}^{(d_0-d_1)/2} p_N(n)\,dn = \frac{1}{2} - \int\limits_{0}^{(d_1-d_0)/2} p_N(n)\,dn \end{aligned} \tag{8.3.31a}$$

Äquivalent ergibt sich

$$\int\limits_{-\infty}^{S} p_0(r)dr = \frac{1}{2} + \int\limits_{0}^{(d_1-d_0)/2} p_N(n)\,dn. \tag{8.3.31b}$$

Damit gewinnt man aus (8.3.30) die Form

$$P_b = \frac{1}{2}\Big[1 - 2\int\limits_{0}^{(d_1-d_0)/2} p_N(n)\,dn\Big]. \tag{8.3.32}$$

Im weiteren soll der Fall *gaußverteilter* Störungen betrachtet werden. In (8.3.32) ist also eine Gaußverteilung gemäß (1.6.7a), Seite 38, einzusetzen

$$p_N(n) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_N} e^{-n^2/(2\sigma_N^2)}, \tag{8.3.33a}$$