

Der Verlauf des  $(S/N)_{PCM}$ -Verhältnisses ist in **Bild 8.3.9** als Funktion von  $E_S/N_0$  auf dem Übertragungswege dargestellt. Man erkennt, dass für geringes Kanalrauschen, also große Werte von  $E_S/N_0$ , das  $(S/N)_{PCM}$  allein durch das Quantisierungsrauschen bestimmt wird; das Rauschen des Übertragungskanal wird in diesem Bereich also vollständig eliminiert. Erst unterhalb einer Schwelle  $(E_S/N_0)_{Schwelle}$  wird das Kanalrauschen im PCM-Signal zunehmend wirksam. Man spricht hier vom *Schwelwert-Effekt* der Pulscode-Modulation.

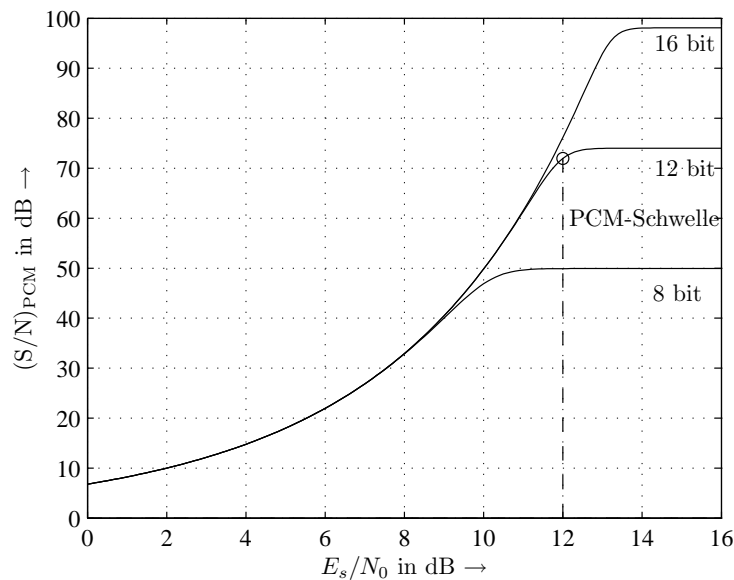
Als PCM-Schwelle definiert man denjenigen  $E_S/N_0$ -Wert, oberhalb dessen die Leistung des Quantisierungsrauschens überwiegt; es gilt also

$$2 \operatorname{erfc} \sqrt{(E_S/N_0)_{Schwelle}} = 2^{-2\ell},$$

woraus sich z.B. für  $\ell = 12$  bit gemäß Bild 8.3.7 ein Schwellwert von

$$(E_S/N_0)_{Schwelle} = 12 \text{ dB}$$

ergibt. Realistische  $E_S/N_0$ -Werte von PCM-Übertragungskanälen liegen üblicherweise deutlich höher, so dass die PCM-Übertragung in der Regel weit oberhalb dieses Schwellwertes stattfindet.



**Bild 8.3.9:** Veranschaulichung des Schwellwert-Effektes bei PCM-Übertragung ( $\ell = 8, 12, 16$ bit)