Totalreflexion

Berechnet man den Reflexionskoeffizienten unter Verwendung der Fresnel'schen Gleichungen

$$R_s = \left(\frac{\sin(\alpha - \beta)}{\sin(\alpha + \beta)} \right)^2 \qquad \text{bzw.} \qquad R_p = \left(\frac{\tan(\alpha - \beta)}{\tan(\alpha + \beta)} \right)^2$$

so erhält man für $\beta = 90°$ den Wert R = 1. Dieser Fall kann natürlich unter der Bedingung $n_1 > n_2$ eintreten. Aus dem Brechungsgesetz folgt für $\beta = 90°$ der Winkel, bei dem vollständige Reflexion eintritt, zu

$$\sin\alpha_T = \frac{n_2}{n_1} < 1$$

Für Glas mit n=1,5 erhält man einen Winkel $\alpha_T \approx 42°$ beim Übergang von Glas nach Luft. Der Totalreflexionswinkel (R=1) darf nicht mit dem Brewsterwinkel (R=0 für p-Wellen) verwechselt werden, der eine vollständige Polarisation des Lichtes, im gegebenen Beispiel für $\alpha_{Br} \approx 56°$, zur Folge hat. Im letzteren Fall erfolgt die Reflexion am optisch dichteren Medium $n_2 > n_1$. Jedoch ist auch der Fall $n_2 < n_1$ möglich mit $\alpha_{Br} \approx 37°$ beim Übergang von Glas nach Luft.