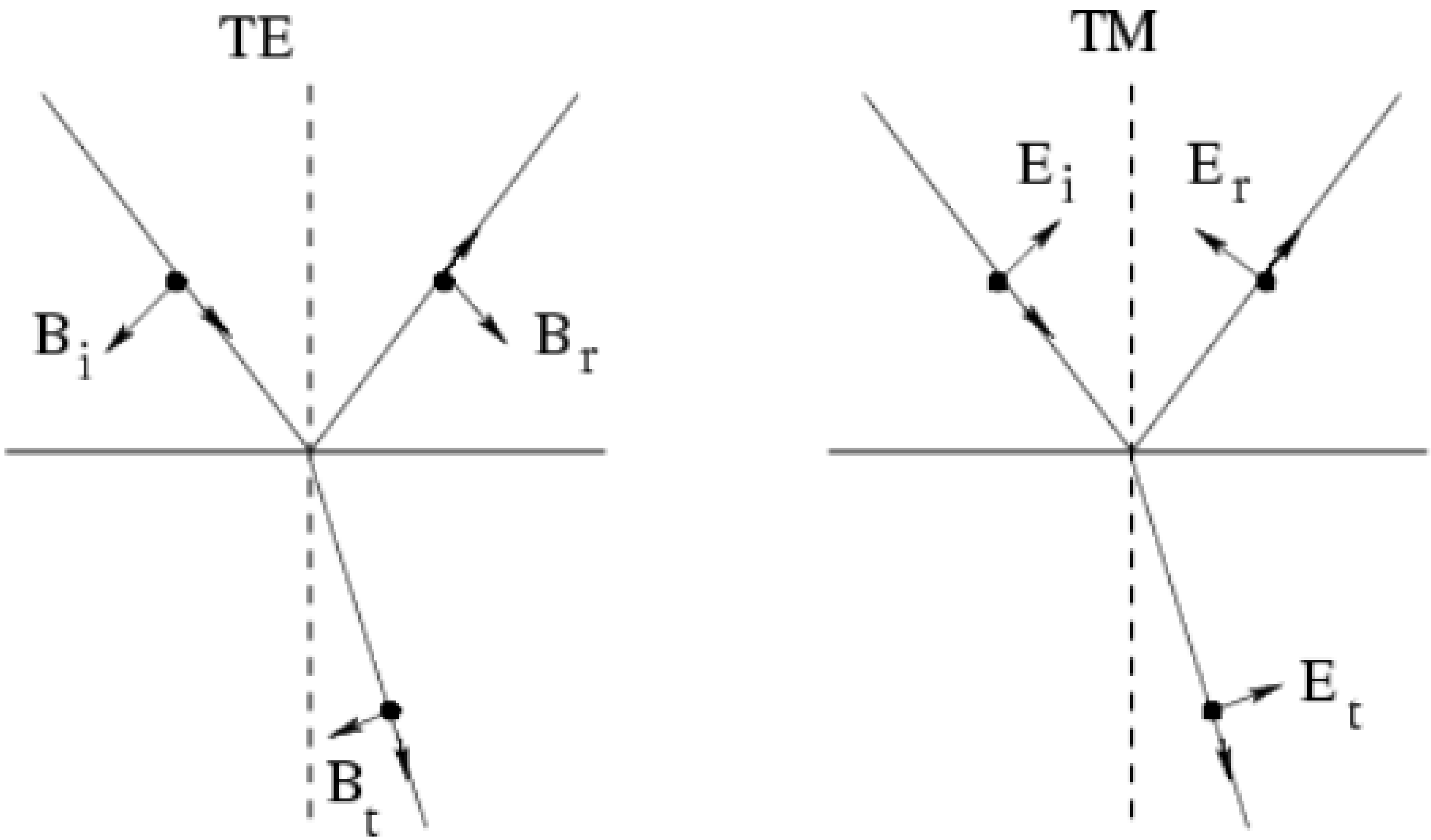
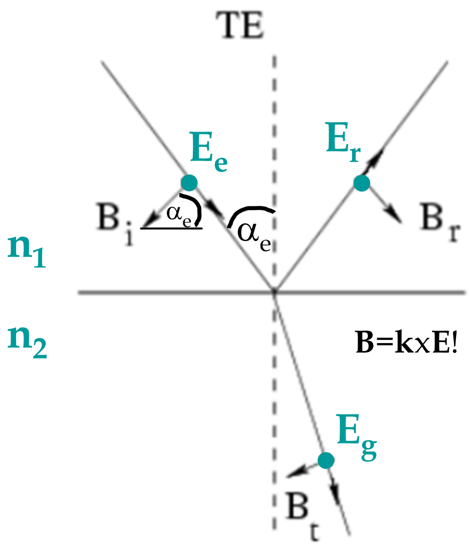
Herleitung der Fresnelgleichungen



http://physics.gmu.edu



TE-Fall: E ist parallel zur Grenzfläche

Tangentialkomponente von **E** stetig:

$$E_e + E_r - E_g = 0$$

Tangentialkomponente von **B** stetig:

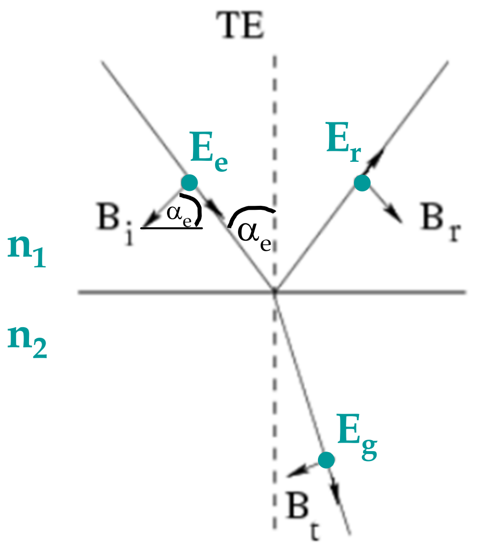
$$-B_e \cos\alpha_e + B_r \cos\alpha_r + B_g \cos\alpha_g = 0$$

Drücke **B** durch **E** aus:

$$B = E / c = nE / c_0$$

Reflexionsgesetz:

$$\alpha_e = \alpha_r$$



Daraus folgt für B:

$$-B_e \cos\alpha_e + B_r \cos\alpha_r + B_g \cos\alpha_g = 0$$

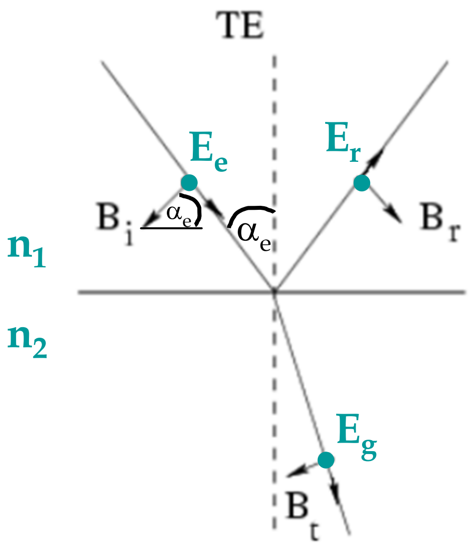
$$\overset{\text{Refl. Gesetz}}{\Longrightarrow} \quad (B_r - B_e)\cos\alpha_e + B_g \cos\alpha_g = 0$$

$$\overset{B \leftrightarrow E}{\Longrightarrow} \quad n_1(E_r - E_e)\cos\alpha_e + n_2 E_g \cos\alpha_g = 0$$

$$\overset{\text{Stetigkeit } E}{\Longrightarrow} \quad n_1(E_r - E_e)\cos\alpha_e + n_2(E_e + E_r)\cos\alpha_g = 0$$

Ausklammern:

$$\Rightarrow E_r(n_1 \cos\alpha_e + n_2 \cos\alpha_g) + E_e(n_2 \cos\alpha_g - n_1 \cos\alpha_e) = 0$$



Reflexionskoeffizient für TE-Fall:

$$\Rightarrow \frac{E_\mathrm{r}}{E_\mathrm{e}} = \frac{(n_1 \cos\alpha_\mathrm{e} - n_2 \cos\alpha_\mathrm{g})}{(n_1 \cos\alpha_\mathrm{e} + n_2 \cos\alpha_\mathrm{g})}$$

Brechungsgesetz:

$$n_1 \sin\alpha_\mathrm{e} = n_2 \sin\alpha_\mathrm{g}$$

$$\Rightarrow \frac{E_\mathrm{r}}{E_\mathrm{e}} = \frac{(n_1 \cos\alpha_\mathrm{e} - n_2 \sqrt{1-\sin^2\alpha_\mathrm{g}})}{(n_1 \cos\alpha_\mathrm{e} + n_2 \sqrt{1-\sin^2\alpha_\mathrm{g}})} = \frac{(n_1 \cos\alpha_\mathrm{e} - \sqrt{n_2^2 - n_1^2 \sin^2\alpha_\mathrm{e}})}{(n_1 \cos\alpha_\mathrm{e} + \sqrt{n_2^2 - n_1^2 \sin^2\alpha_\mathrm{e}})}$$