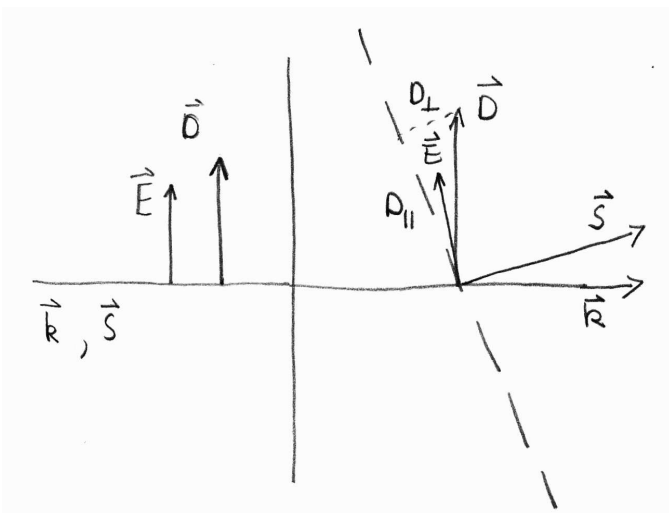
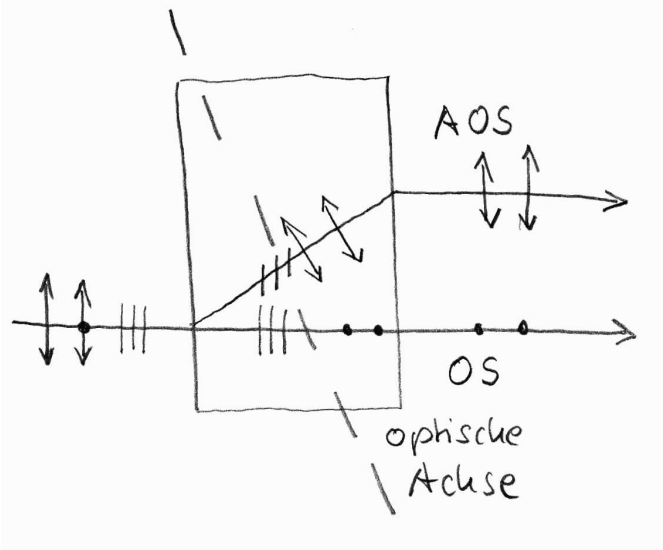


Doppelbrechung



Ordentlicher Strahl:

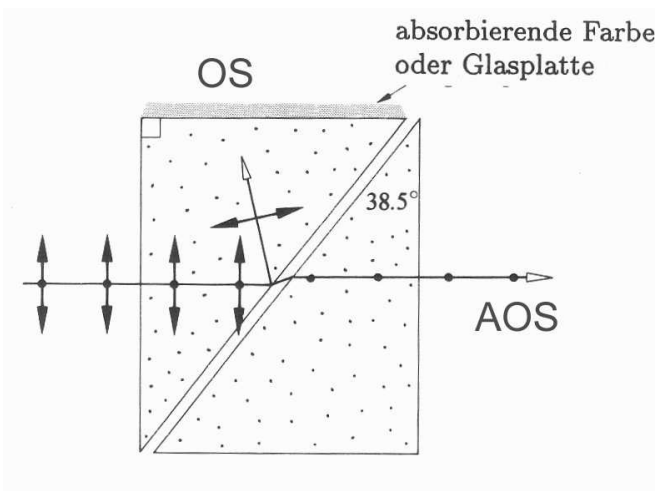
$$\vec{D} \parallel \vec{E} \quad \vec{E} = \frac{1}{\epsilon_0 n_0^2} \vec{D} \quad \vec{S} \parallel \vec{k}$$

Außerordentlicher Strahl:

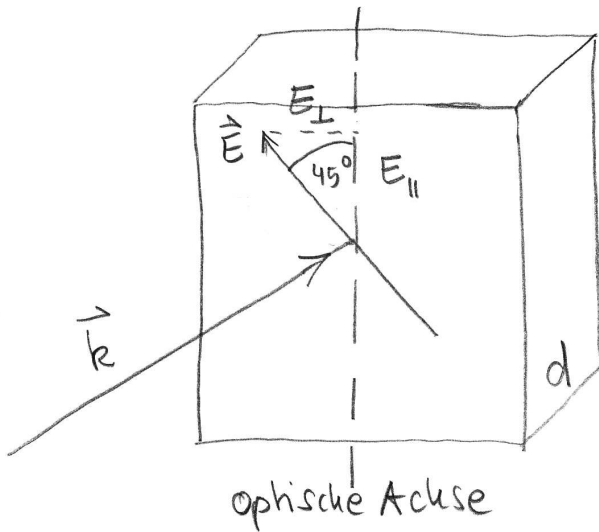
$$E_{\perp} = \frac{1}{\epsilon_0 n_0^2} D_{\perp} \quad E_{\parallel} = \frac{1}{\epsilon_0 n_a^2} D_{\parallel}$$

$\vec{S}$  nicht  $\parallel \vec{k}$

Anwendung: Polarisatoren (z.B. Glan-Thomson)



## Anwendung: $\lambda/4$ -Plättchen



Phasenverschiebungen nach Durchgang durch das Medium:

$$\varphi_{\perp} = k \cdot n_o \cdot d \quad \varphi_{\parallel} = k \cdot n_a \cdot d$$

$$\Delta\varphi = \varphi_{\perp} - \varphi_{\parallel} = k \cdot d(n_a - n_o)$$

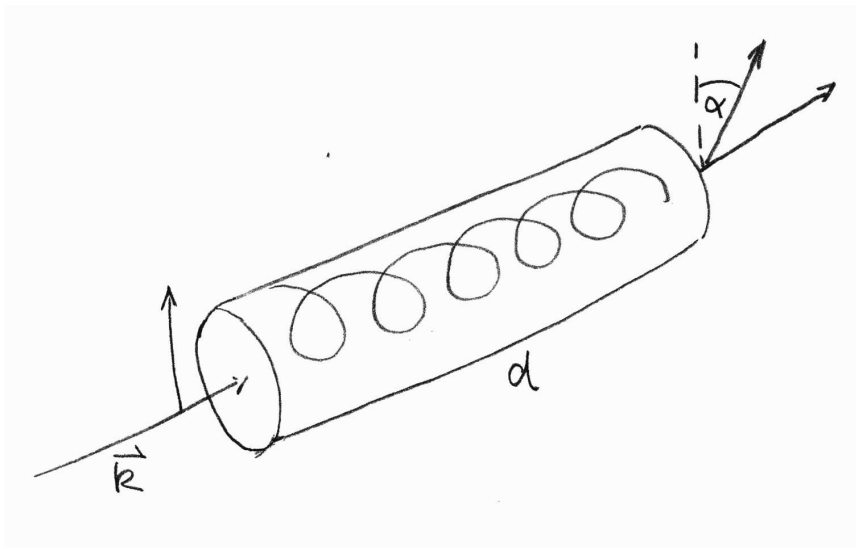
$$= \frac{2\pi}{\lambda} d(n_a - n_o) \stackrel{!}{=} \frac{\pi}{2}$$

$$\Rightarrow d = \frac{\lambda}{4} \frac{1}{n_a - n_o}$$

erzeugt zirkular polarisiertes aus linear polarisiertem Licht

## Optische Aktivität

helikale (chirale) Strukturen in Materie führen zur Drehung der Polarisationssebene von linear polarisiertem Licht



Ursache: unterschiedliche Brechungsindizes  $n_r \neq n_l$  für rechts und links zirkular polarisiertes Licht

$$\vec{E}_l = E_0(\hat{e}_x - i\hat{e}_y)e^{i(kz - \omega t)} \quad \vec{E}_r = E_0(\hat{e}_x + i\hat{e}_y)e^{i(kz - \omega t)}$$

$$\vec{E}_x = \frac{1}{2}(\vec{E}_l + \vec{E}_r)$$

Phasenverschiebungen nach Durchgang durch das Medium:

$$\varphi_l = k \cdot n_l \cdot d \quad \varphi_r = k \cdot n_r \cdot d$$

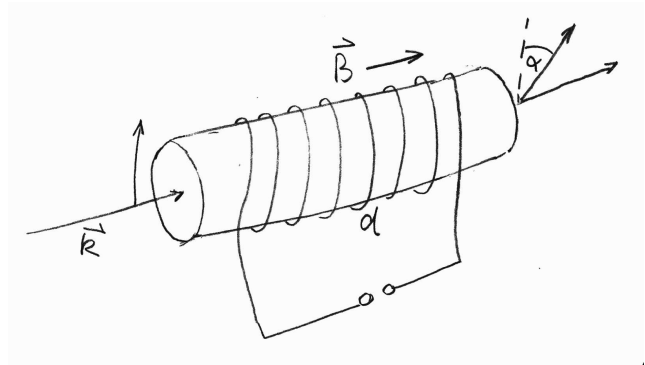
$$\vec{E}' = E_0 e^{i(kz - \omega t)} e^{i\frac{\varphi_l + \varphi_r}{2}} \left( \hat{e}_x \cos \frac{\varphi_l - \varphi_r}{2} - i\hat{e}_y \sin \frac{\varphi_l - \varphi_r}{2} \right)$$

$$\alpha = \frac{\varphi_l - \varphi_r}{2} = \frac{\pi}{\lambda} (n_l - n_r) \cdot d$$

## Magnetooptische Effekte

Faraday-Effekt: Drehung der Polarisationsrichtung durch magnetisiertes Medium.

Quantitative Erklärung nur möglich mit Hilfe der Quantentheorie



anschaulich: Lorentzkraft auf Elektronen, die von  $\vec{E}$  beschleunigt werden.

$\vec{E}$ -Feld in x-Richtung erzeugt auch Polarisation in y-Richtung und umgekehrt.

$$\alpha = V \cdot B \cdot d \quad (\text{Verdet-Konstante})$$

