

Beugung am Spalt

$$\Delta = s \sin \alpha = \frac{b}{p} \sin \alpha \quad (p = \text{Zahl der Einzelstrahlen})$$

$$\varphi = 2\pi \frac{\Delta}{\lambda} = \frac{2\pi b}{p\lambda} \sin \alpha$$

„Auslenkungen“ φ hier elektrische Feldstärke E

$$E_d = E \cos(\omega t) + E \cos(\omega t + \varphi) + E \cos(\omega t + 2\varphi) \\ + \dots + E \cos(\omega t + (p-1)\varphi)$$

Amplitude der Summe für großes p

$$E_d^0 = E_0 \frac{\sin\left(\frac{\pi b}{\lambda} \sin \alpha\right)}{\frac{\pi b}{\lambda} \sin \alpha}$$

Intensität des Beugungsbildes $\sim E_d^0$

$$\frac{I_d}{I_0} = \frac{\sin^2 x}{x^2} \quad \text{mit } x = \frac{\pi b}{\lambda} \sin \alpha$$

$$x=0 \text{ völlig konstant, } \frac{\sin x}{x} \xrightarrow{x \rightarrow 0} 1$$

Dunkelheit: $\pm \pm n\pi$ ($n=1,2,3,\dots$)

$$\Rightarrow \sin \alpha_{\text{dunkel}} = \pm n \frac{\lambda}{b}$$

Helligkeit: $x \approx \pm (n + \frac{1}{2})\pi$

$$\Rightarrow \sin \alpha_{\text{hell}} \approx \pm \left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda}{b}$$

großer Spalt ($b \gg \lambda$) $\rightarrow \sin \alpha_1 \ll 1$

kleiner Spalt ($b < \lambda$) \rightarrow

kein Minimum