

Zusammenfassung: 4. Interferenz und Beugung**Kohärenz:** Phasendifferenz $\Delta\Phi < 2\pi$

- 'zeitlich': Kohärenzlänge $\Delta l \approx \frac{\lambda^2}{\Delta\lambda}$
- 'räumlich': Kohärenzfläche $r^2 \sim \frac{\lambda^2 D^2}{b^2}$

Zweistrahl-Interferenzen:Biprisma \sim Fresnelscher Doppelspiegel, Doppelspalt, Michelson-Interferometer u.ä., planparallele Platte etc.

Doppelspalt:

$$\theta_m = m \cdot \frac{\lambda}{d} \quad I(\theta) = 4 I_0 \cdot \cos^2\left(\frac{\pi d \sin \theta}{\lambda}\right)$$

Vielstrahlinterferenzen:Transmissionsgitter, Reflexionsgitter, planparallele Platte \sim Fabry-Perot

Gitter:

$$I(\theta) = I_0 \cdot \frac{\sin^2(N \pi d \sin \theta / \lambda)}{\sin^2(\pi d \sin \theta / \lambda)}$$

Spektroskopie:

$$Q = \frac{\lambda}{\Delta\lambda} = \frac{\Delta s_m}{\lambda}$$

Beugung am Einzelspalt:

$$I(\theta) = I_0(b) \cdot \frac{\sin^2(b \pi \sin \theta / \lambda)}{(b \pi \sin \theta / \lambda)^2}$$

Beugung am Gitter:

$$I(\theta) = I_0(b) \cdot \frac{\sin^2(\pi b \sin \theta / \lambda)}{(\pi b \sin \theta / \lambda)^2} \cdot \frac{\sin^2(N \pi d \sin \theta / \lambda)}{\sin^2(\pi d \sin \theta / \lambda)}$$

Fraunhofer- und Fresnel-BeugungFresnel = Nahzone $z \ll b^2/\lambda$ Fraunhofer = Fernzone $z \gg b^2/\lambda$

Babinet'sches Gesetz, Fresnel'sche Zonenplatte, Fresnel-Kirchhoffsche Beugungstheorie

Auflösung optischer Instrumente (Rayleigh)

$$\delta_{min}^T = 1.22 \frac{\lambda}{D} \quad x_{min}^M = 1.22 \frac{\lambda f}{D}$$