

Einzelspalt

Es gelten exakt die gleichen Formeln wie beim Doppelspalt und Gitter.

Einzigster Unterschied:

Beim Gangunterschied $\Delta s = n \cdot \lambda$ sind die **Minima!!!**

$$\sin \alpha_n = \frac{\Delta s}{d} = \frac{n \cdot \lambda}{d}$$

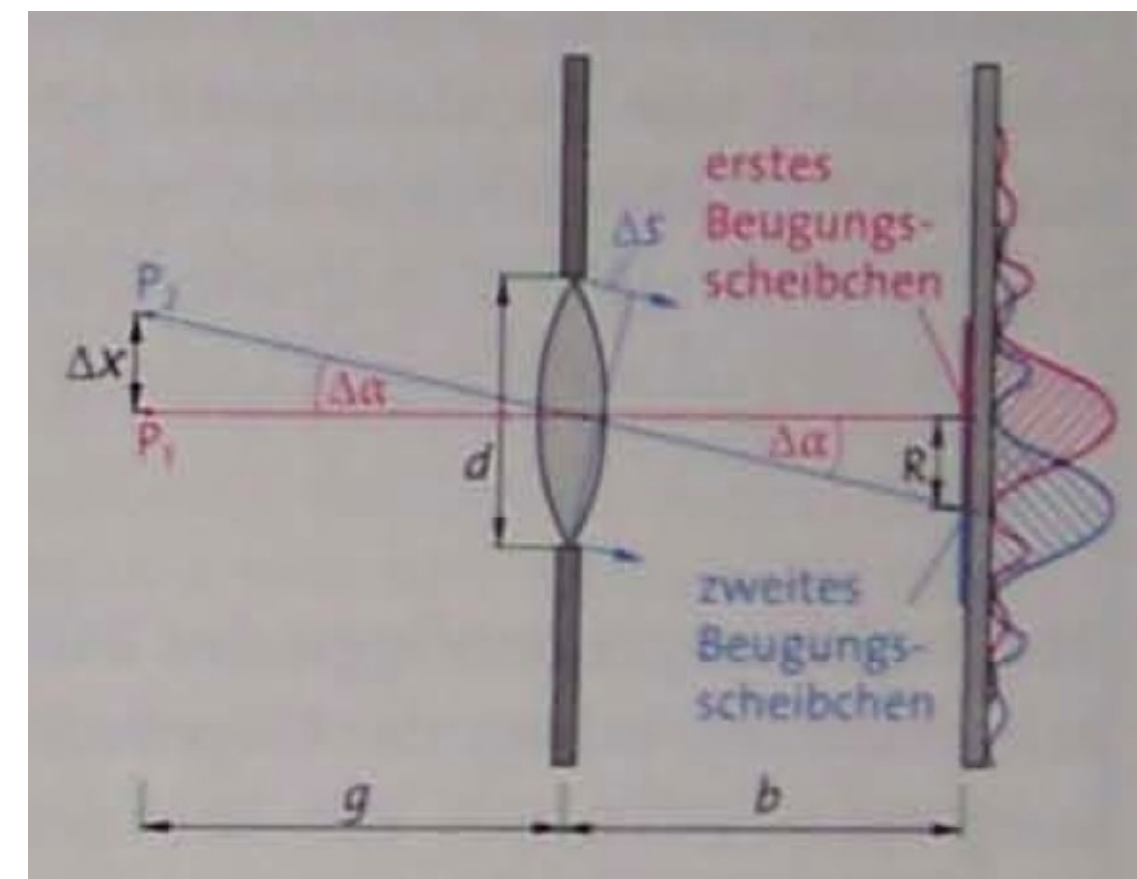
$$\tan \alpha_n = \frac{a_n}{e}$$

$$\frac{n \lambda}{d} = \frac{a_n}{e} \quad (\text{für kleinen Winkel})$$

(d ist hier die Breite des Spaltes)

Nicht nur bei Spalten, sondern auch bei Blenden mit anderer Geometrie treten Beugungserscheinungen auf. Sie sind der Grund für die begrenzte Auflösung optischer Geräte, wie z.B. Mikroskope. Durch ein optisches Gerät mit kreisförmigen Blenden sind zwei Punkte eines Objektes gerade noch voneinander getrennt wahrnehmbar, wenn sie mindestens den Abstand R haben. Für R gilt:

$$R \approx 1,22 \frac{\lambda \cdot b}{d}$$



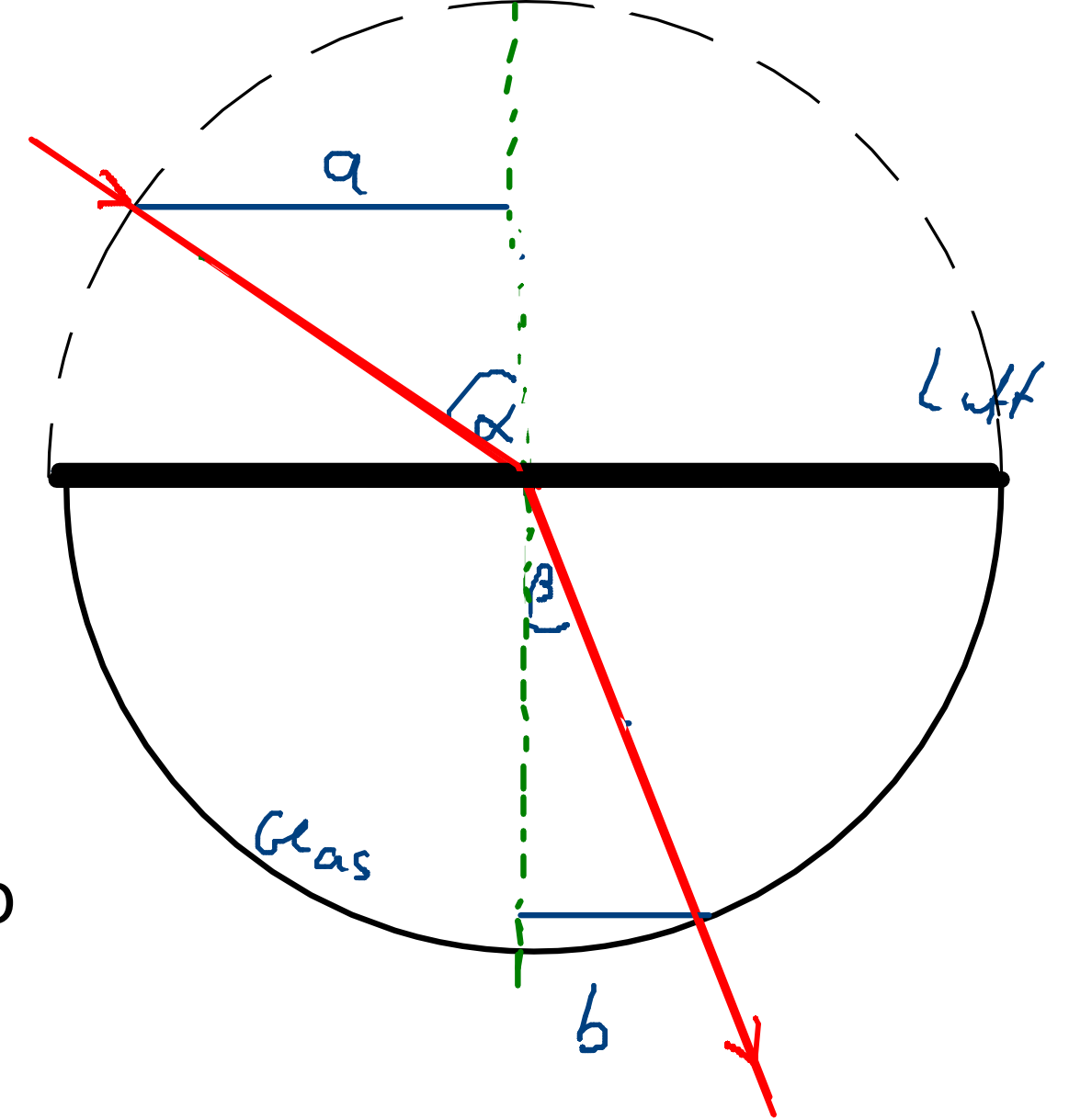
Ein Mikroskop wird also höher auflösend (= kleineres R), wenn man den Durchmesser der Linse vergrößert (führt zu Linsenfehlern), den Abstand Objektiv - Objekt verkleinert (kaum noch möglich) oder die Wellenlänge verringert (vgl. blaue Laser bei DVDs).

Lichtbrechung

Beim Übergang von einem optisch dünnen zu einem optisch dichten Stoff (oder umgekehrt) erfährt ein Lichtstrahl eine Richtungsänderung: Lichtbrechung

Zielt mit dem Lichtstrahl auf den Mittelpunkt des Halbkreises (warum?).

Misst für mind 3 versch. Winkel die Strecken a und b (= Verbindungslinien zwischen Kreislinie und Lot auf die Grenzfläche) und die beiden Winkel und findet einen mathematischen Zusammenhang.



α	β	a/mm	b/mm	$\frac{a}{b}$	$\frac{a}{r}$
25	16	19	14	1,56	1,36
46	29	32	21	1,59	1,52
34	22	26	17	1,55	1,53
34	22	25	19	1,55	1,32
40	25,7	29	19,5	1,56	1,49

$$a/b \approx 1,4$$

$$\sin \alpha = \frac{a}{r}$$

$$\Rightarrow \alpha = \sin^{-1} \left(\frac{a}{r} \right)$$

$$\frac{\alpha}{\beta} = 1,56$$

$$\sin \alpha = \frac{a}{r}, \quad \sin \beta = \frac{b}{r}$$

$$\Rightarrow \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} \approx 1,4$$

<-- 18.9.2012