

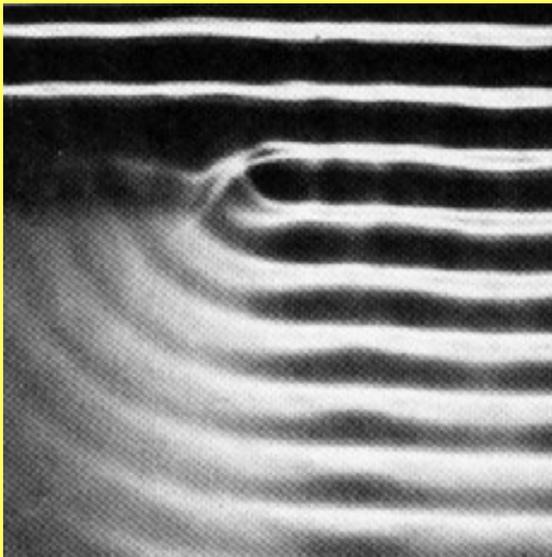
Beugung und Interferenz

Klasse 10

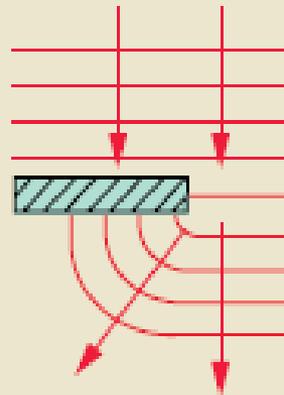
P. Lüghausen / St.Schmidt

Beugung

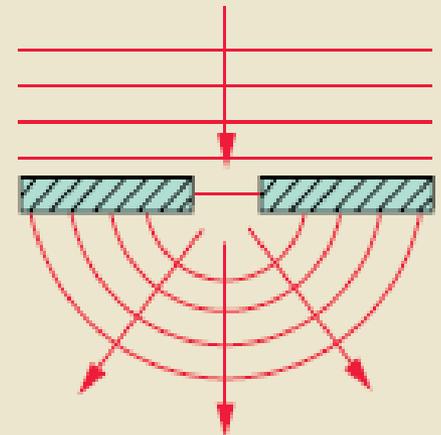
- Dringt eine Welle abweichend von ihrer geradlinigen Ausbreitung an Kanten und Spalten in den Schattenraum ein, so spricht man von Beugung.



Kante

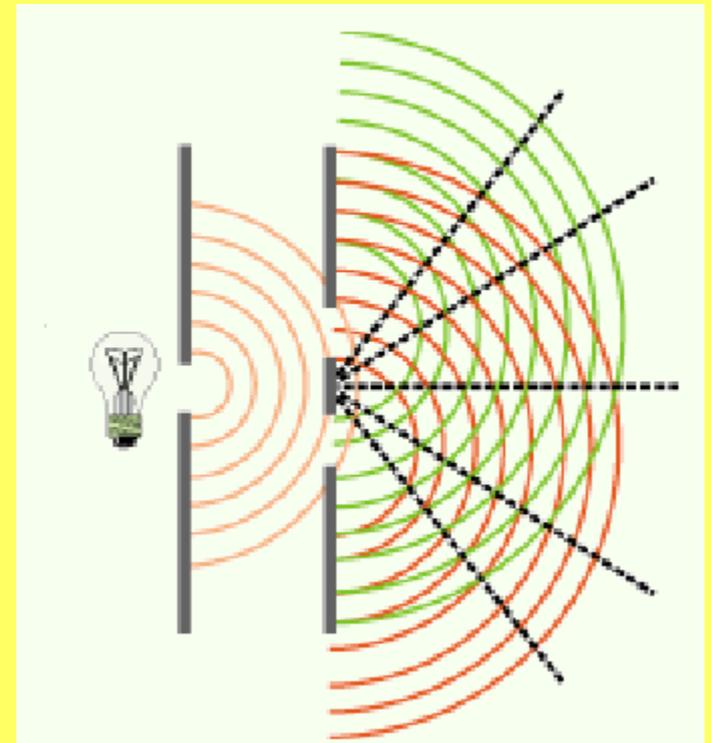


Spalt



Beugung & Interferenz

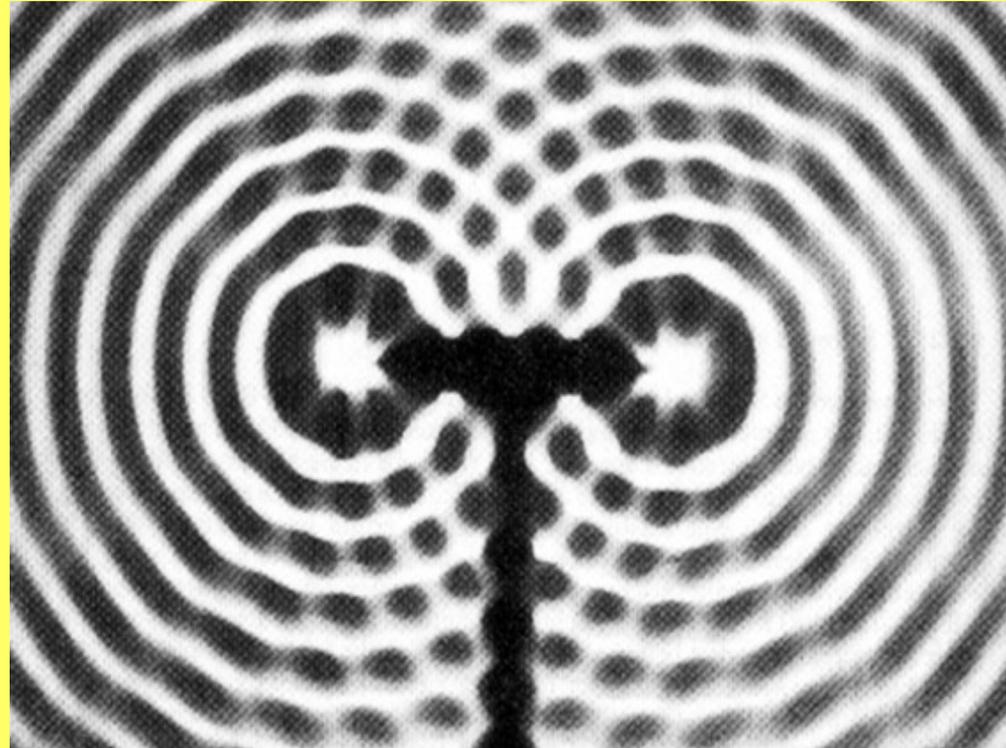
Nach dem Prinzip von Huygens ist jeder Punkt z.B. eines Spaltes Ausgangspunkt einer sogenannten Elementarwelle, die sich kugelförmig in den Raum ausbreitet. Beim Gitter geht man vereinfachend davon aus, dass von jedem Spalt Elementarwellen ausgehen. Die Überlagerung (Interferenz) dieser Wellen am Schirm führt zu den bekannten Interferenzerscheinungen, die bei Stellen destruktiver und konstruktiver Interferenz besonders augenfällig sind.



Interferenz

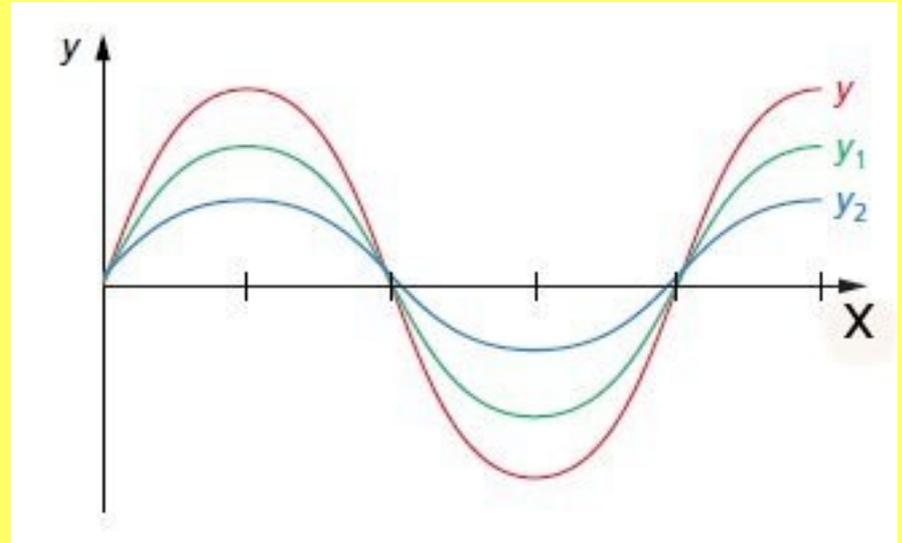
Als Interferenz bezeichnet man die Überlagerung von Wellen. Dabei bilden sich Bereiche der Verstärkung und der Abschwächung bzw. Auslöschung heraus.

Wasserwellen



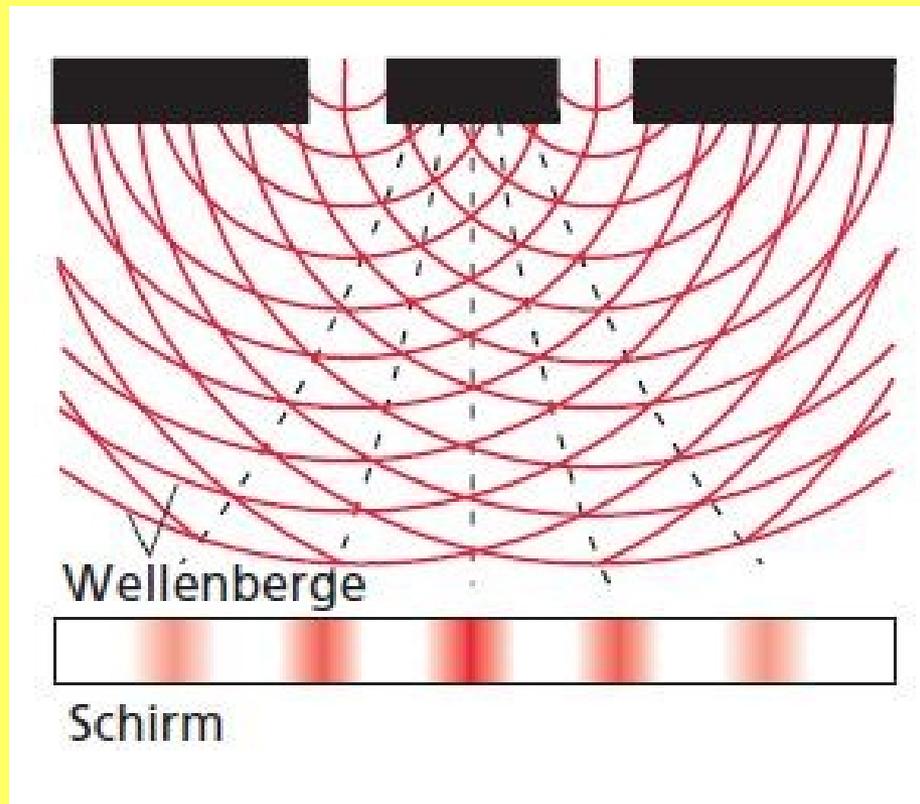
Interferenzbedingungen

- Maxima (konstruktive Interferenz)
- 2 Wellenberge treffen aufeinander bzw.
2 Wellentäler
- Gangunterschied der beiden Wellen entspricht dem ganzzahligen Vielfachen der Wellenlänge

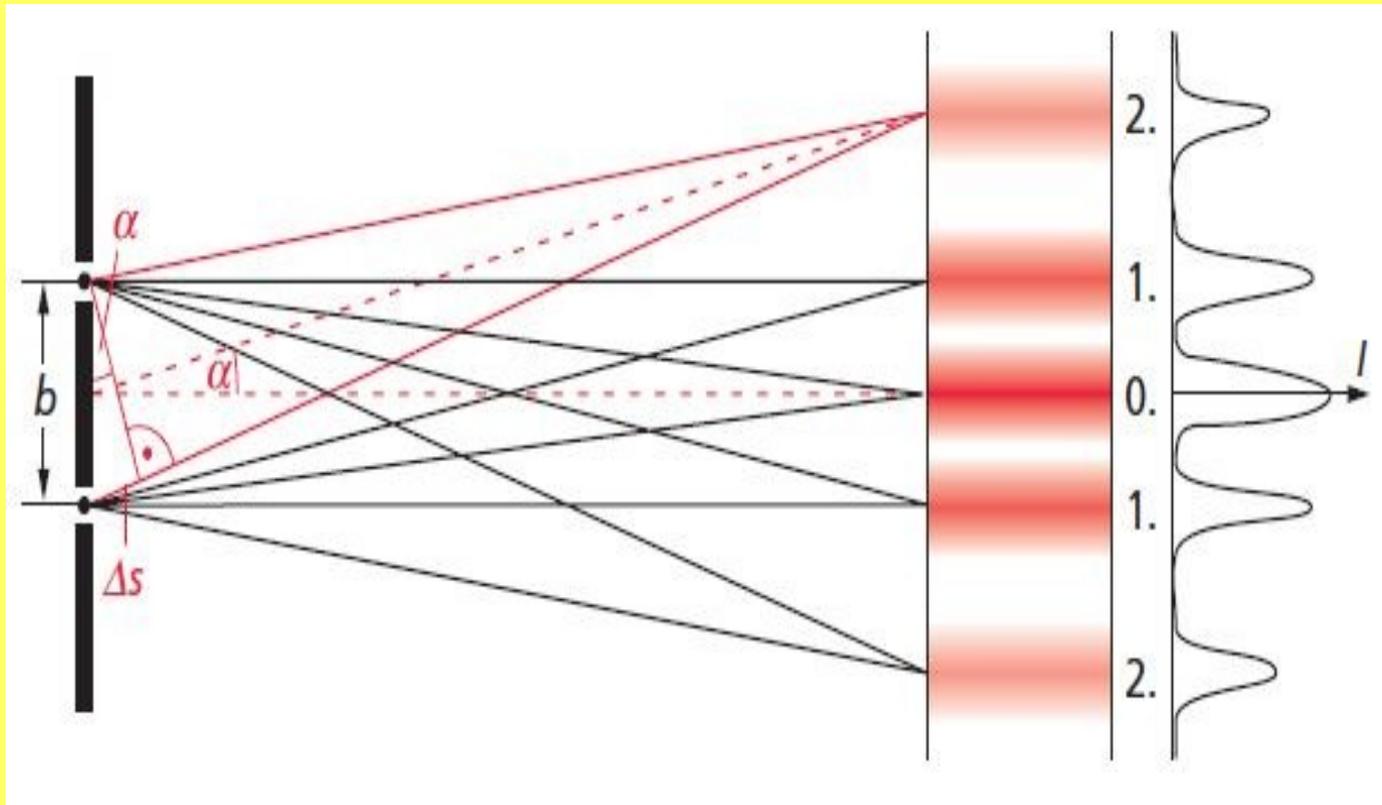


$$\Delta s = k \cdot \lambda$$

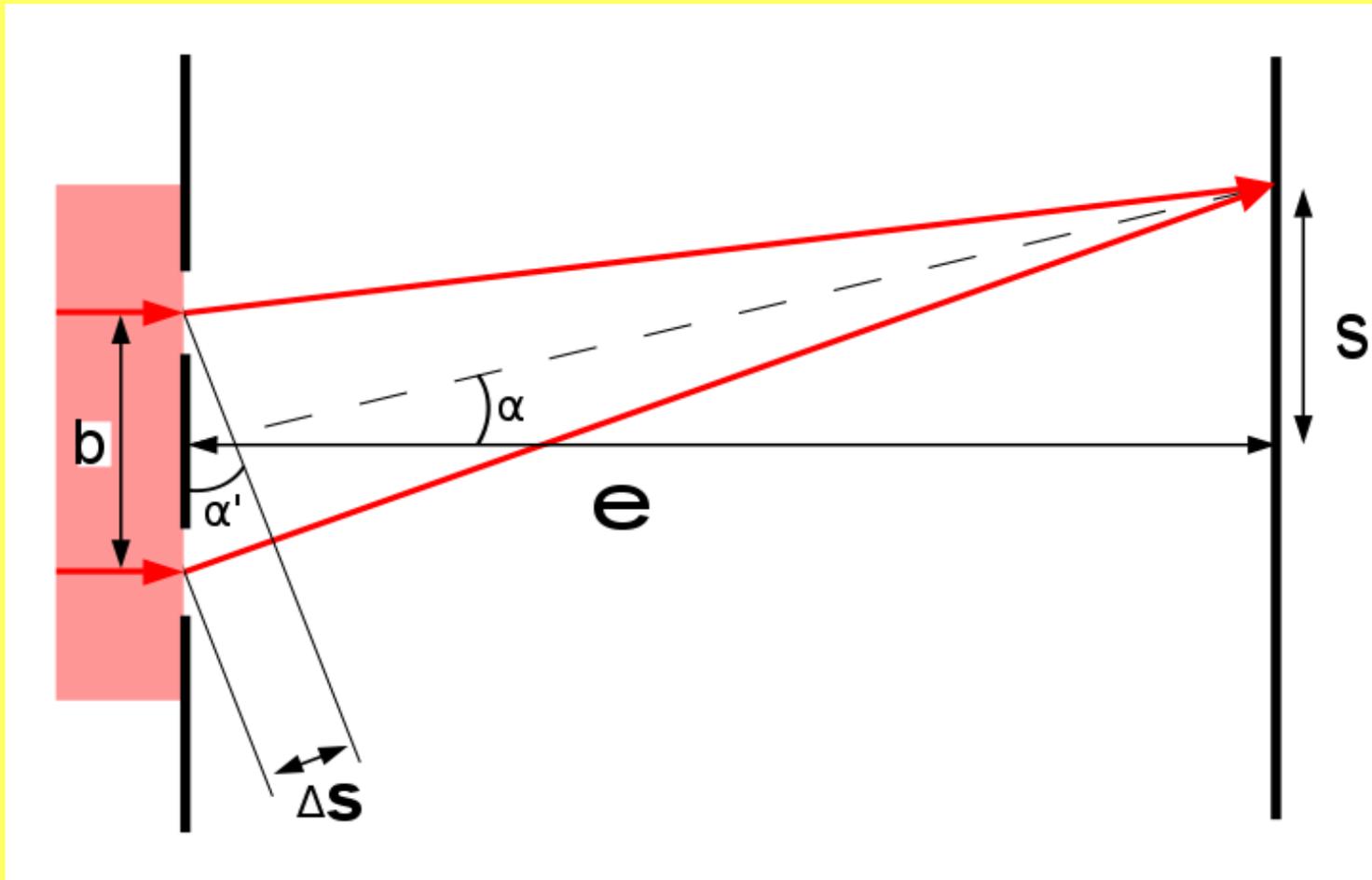
Interferenz bei Wasserwellen



Herleitung der Interferenzbeziehung (1)



Herleitung der Interferenzbeziehung (2)



Herleitung der Interferenzbeziehung (3)

- Gangunterschied
(kleines Dreieck)

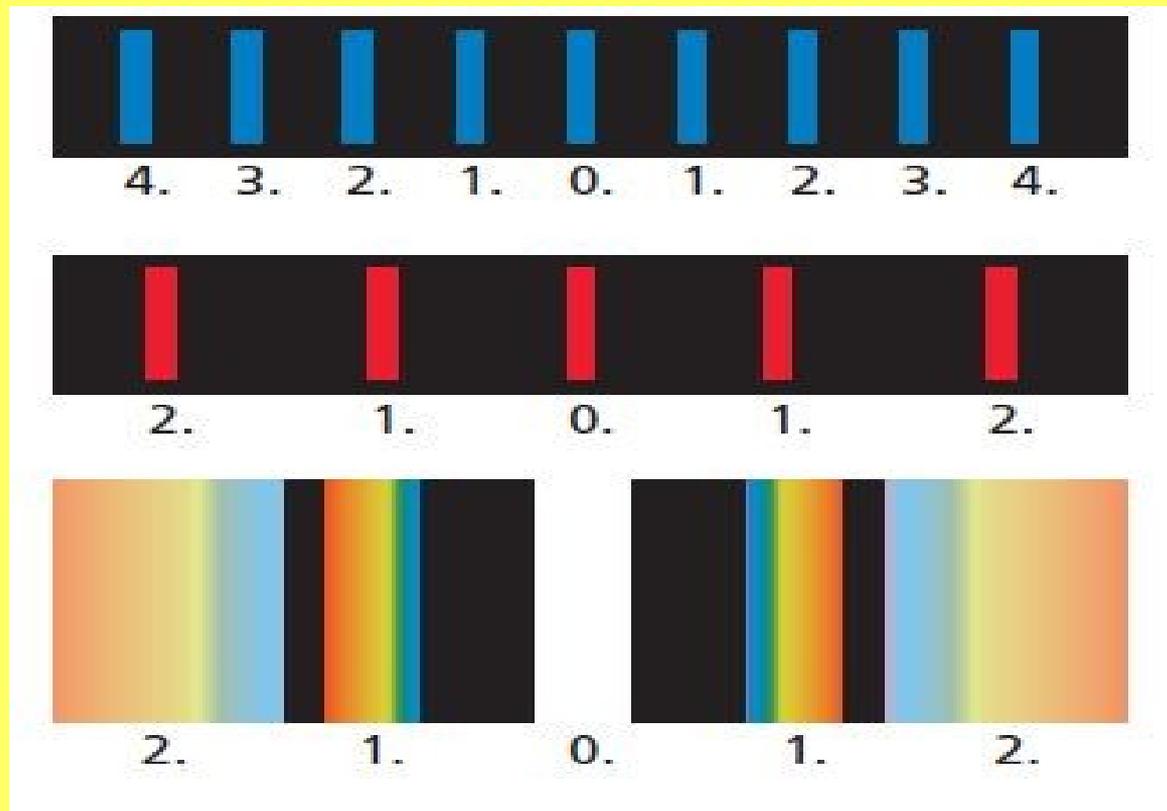
$$\Delta s = k \cdot \lambda \quad \sin \alpha' = \frac{\Delta s}{b}$$

$$\sin \alpha' = \frac{k \cdot \lambda}{b} \quad 1. \text{ Maximum} \rightarrow k = 1$$

$$\sin \alpha' = \frac{\lambda}{b} \approx \sin \alpha = \frac{s}{e}$$

$$\underline{\underline{\lambda = \frac{b \cdot s}{e}}}$$

Interferenzstreifen und Farben



Aufgabe 1

Auf ein optisches Gitter mit der Gitterkonstante $4,00 \cdot 10^{-6}$ m fällt Licht der Wellenlänge 700 nm senkrecht ein.

Das Interferenzbild wird auf einem 1,00m entfernten ebenen Schirm beobachtet, der parallel zum Gitter steht.

Berechnen Sie den Abstand der auf dem Schirm sichtbaren Helligkeits- maxima 1.Ordnung voneinander.

Aufgabe 2

Bei einem Beugungsversuch mit einem optischen Gitter wird grünes Licht mit der Wellenlänge 527nm verwendet. Der Auffangschirm ist 125cm vom Gitter entfernt. Der Abstand der beiden hellen Beugungsstreifen 1. Ordnung voneinander beträgt 26mm .

Fertigen Sie eine Skizze zu dieser Versuchsanordnung an.

Berechnen Sie die Gitterkonstante.