

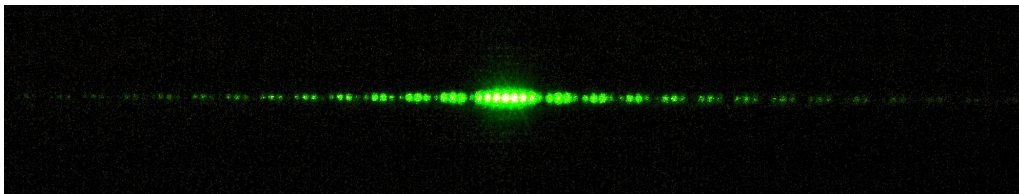
Für den Winkel  $\alpha$  entsteht ein Minimum, weil es zu jedem Teilstrahl im oberen Halbbereich A genau einen Teilstrahl im unteren Halbbereich B gibt, der einen Gangunterschied von  $\lambda/2$  hat. Damit löschen sich die Teilstrahlen paarweise aus. Für den Winkel  $\alpha$  kann man Bild 6-5 direkt entnehmen:

$$\sin \alpha = \frac{\lambda}{b} \quad (6-3)$$

das ist der Winkel für das erste Minimum.

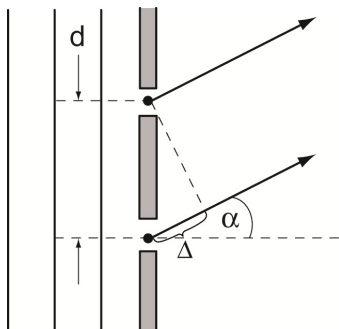
Am Rande sei hier das Babinet'sche Theorem erwähnt. Es besagt, dass komplementäre Hindernisse die gleiche Beugungsfigur liefern. Das Muster des Einzelspalts kann also auch durch ein Haar oder einen Draht gleicher Dicke erzeugt werden. Dies legt nahe, dass für die Beugung nur die Kanten des Hindernisses relevant sind und nicht seine Lage relativ zu den Kanten.

Der grundlegende Versuch zur Interferenz des Lichts war von Young 1807 ausgeführt worden. Er benutzte einen Doppelspalt, den er mit quasi-ebenen Wellen aus einer Bogenlampe in ca. 1 m Entfernung beleuchtete. Sein Experiment lieferte ein Beugungsbild ähnlich dem in Bild 6-6 gezeigten.



**Bild 6-6** Beugungsbild hinter einem Doppelspalt

Dem uns schon bekannten Beugungsbild des Einzelspalt (gröbere Struktur) ist eine feinere Komponente überlagert von der Wechselwirkung der Lichtwellen aus den beiden Spalten.



**Bild 6-7**  
Betrachtung am Doppelspalt zur Erklärung  
von Beugungsmaxima

Wenden wir nochmals die Elementarwellentheorie an, dann wird aus Bild 6-7 die Struktur des Doppelspaltbildes klar. Geht von jedem Spalt eine Elementarwelle aus, dann überlagern sich diese konstruktiv (Verstärkung) bei einem Gangunterschied von einem Vielfachen der Wellenlänge:

$$\sin \alpha_{max} = \pm m \frac{\lambda}{d} \quad (6-4)$$

Optische Sensorik

Lasertechnik, Experimente, Light Barriers

Löffler-Mang, M.

2012, IX, 244 S. 272 Abb., 133 Abb. in Farbe., Softcover

ISBN: 978-3-8348-1449-4