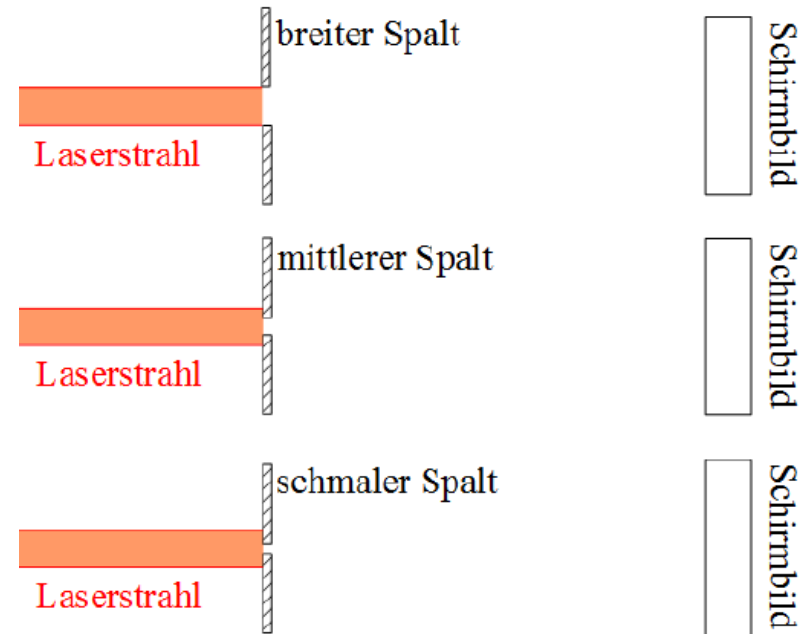


Wir führen nun denselben Versuch am Einfachspalt durch.
Notiere deine Beobachtungen an einem breiten, mittleren und schmalen Spalt.

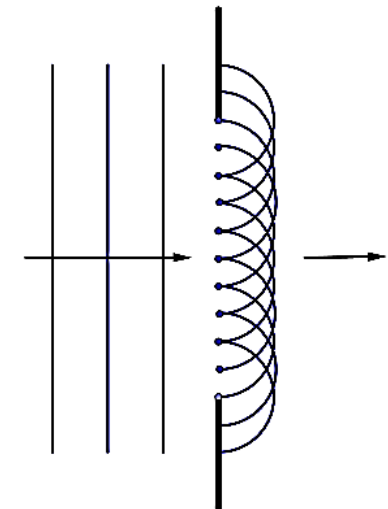
1.9 Interferenz am Einfachspalt

Beugung am Einfachspalt



Das Konzept wurde bereits 1678 vom Niederländer Christiaan Huygens vorgeschlagen. Damit lassen sich sämtliche Ausbreitungsphänomene von Wellen erklären.

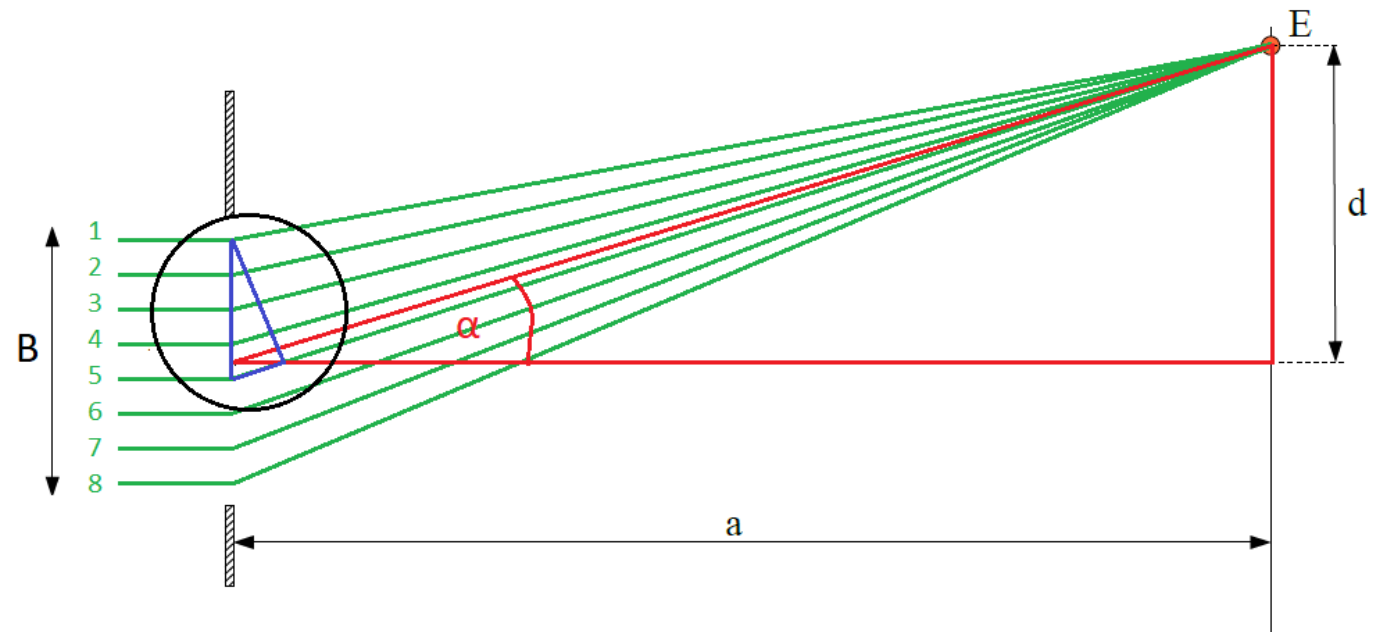
Huygens'sches Prinzip



Wir wollen nun den Einfachspalt quantitativ beschreiben. Die Geometrie ist ähnlich zu der beim Doppelspalt, allerdings sind die Interferenzbedingungen hier schwieriger zu finden.

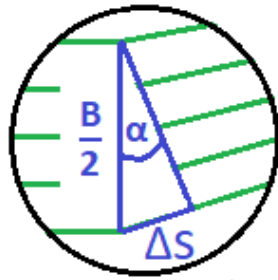
Quantitative Analyse des Einfachspalts:

Wir betrachten am Einfachspalt nun exemplarisch acht Elementarwellen (nach dem Huygens'schen Prinzip).



Für ein Interferenzmaximum lässt sich kein einfaches Kriterium finden, dafür aber für das Interferenzminimum 1. Ordnung:

Fortsetzung ...



Mit der **Kleinwinkelnäherung** folgt:

Ersetzt man Δs durch die Bedingung für das Minimum 1. Ordnung, so gilt:

Minimum 1. Ordnung:



(In der Formelsammlung finden sich auch die allgemeinen Formeln für die Minima k -ter Ordnung sowie die Maxima k -ter Ordnung. Für die Betrachtung am Auge (Kap. 1.10.) ist aber nur das Minimum 1. Ordnung relevant.)

Menschliches Kopfhhaar hat meist eine Dicke von 60-100 μm . Um die Dicke eines Haares zu bestimmen, wird dieses in einen Rahmen gespannt und mit einem Laser beleuchtet. Nach dem Babinet'schen Prinzip erzeugen komplementäre Blenden (z.B. Haar der Breite B und Spalt der Breite B) dasselbe Interferenzmuster.

Wir messen die Breite des Hauptmaximums und berechnen damit die Dicke eines Schülerhaars.
(Die Breite des Hauptmaximums entspricht dem Abstand der beiden Minima 1. Ordnung.)

Im Experiment ist zu erkennen, dass das Hauptmaximum immer breiter wird, wenn man die Spaltbreite verkleinert. Ab einer bestimmten Spaltbreite gibt es gar kein Interferenzmuster mehr. Zeige, dass dies für $B < \lambda$ der Fall ist.

Experiment: Bestimmung der Haardicke ●●



Breite Hauptmaximum:

Schirmabstand: $a =$

Wellenlänge Laser: $\lambda =$

Übungsaufgabe: zerfließender Laserpunkt ●●●