

Liebe Schüler der 10. Klassen,

wir haben nun die bekannten Welleneigenschaften auch für Licht nachgewiesen. Damit stellt sich natürlich auch die Frage, wie groß sind die typischen Kenngrößen für Wellen bezogen auf Licht, also z. B. Wellenlänge und Frequenz. Wir können diese im Gegensatz zu z. B. Wasserwellen ja nicht direkt sehen. Dabei hilft uns das Experiment zur Beugung am Doppelspalt.

Lest Lb. S. 194 und versucht, die geometrischen Überlegungen zu verstehen.

Übertrag die Formel für die Interferenz am Doppelspalt für Maxima in eure Aufzeichnungen.

Ihr findet sie auch im Tw. S. 131, wobei die Verwendung der Variablen nicht einheitlich ist.

Versucht nun folgende Aufgabe zu lösen:

Das Licht eines LASERS wird auf einen Doppelspalt der Breite 0,20 mm gerichtet. Auf dem 3,30 m entfernten Schirm beträgt der Abstand 0. - 1. Maximum 10,4 mm.

Berechne die Wellenlänge und Frequenz des LASER-Lichts!

Tipps:

Wandelt alle Maße in die Einheit Meter um.

Da hier der Abstand 0. - 1. Maximum gegeben ist, setzt  $k$  (Lb.) bzw.  $n$  (Tw.) = 1.

Da diese Wellenlänge sehr klein ist, ist es in der Optik üblich, den Vorsatz „Nano“ zu benutzen.

Wandle dein Ergebnis in Nanometer (nm) um. Nutze dazu Tw. S. 102.

Zur Berechnung der Frequenz nutze die aus der Mechanik bekannte Formel  $c = \lambda f$ .

Die Lichtgeschwindigkeit ist in eurem Taschenrechner unter  $c_0$  (Nr. 28) gespeichert, ihr könnt sie also gleich direkt eingeben.

Weiter unten findet ihr eine alte ABI-Aufgabe zum Thema, ich habe sie natürlich für euch (Kl. 10) gekürzt. Der Rest ist Kl. 12! Versucht es einfach mal und druckt sie aus, um zu messen.

VG eure Physiklehrer

### Thema V 3: Die Beugung von Elektronen

Im Jahr 1961 konnte von C. Jönsson in Tübingen erstmals die Beugung von schnellen Elektronen am Doppelspalt nachgewiesen werden. Dazu wurden Elektronen als Strahl mit einer elektrischen Spannung  $U_B$  in Richtung eines Doppelspalt mit dem Spaltabstand  $b$  beschleunigt. Auf einer im Abstand  $a$  dahinter befindlichen Fotoplatte registrierte er die auftreffenden Elektronen (Bild 1).

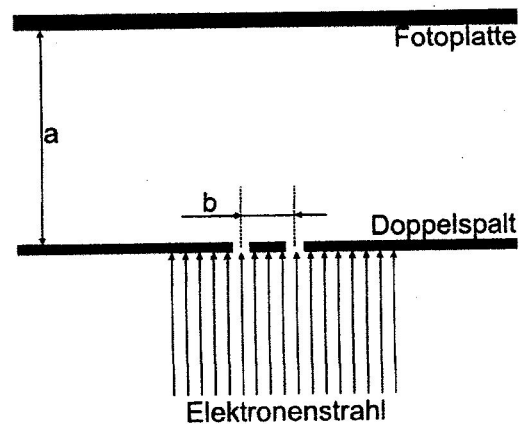


Bild 1

Das nebenstehende vergrößerte Bild (Bild 2) zeigt das Ergebnis eines konkreten Versuches.

Daten:

Beschleunigungsspannung  $U_B = 2000\text{ V}$

Spaltabstand  $b = 30\ \mu\text{m}$

Abstand  $a = 17,0\text{ cm}$

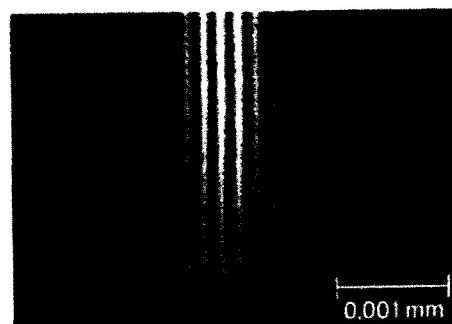


Bild 2

- 1 Berechnen Sie die Wellenlänge der Elektronen, die sich aus den geometrischen Daten der Anordnung ergibt. Beziehen Sie dabei den im Bild 2 gegebenen Maßstab mit ein.