

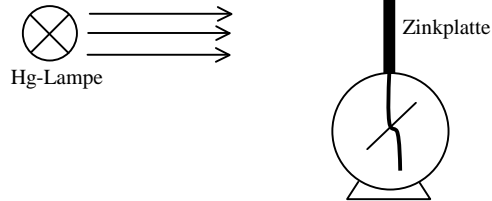
Mit abnehmender Spaltbreite weitet sich das Laserlicht mehr und mehr auf (Beugung).

Nun wird der Spalt durch einen Doppelspalt ersetzt.

Ergebnis: Auf dem Schirm tritt eine Intensitätsverteilung auf, die man als Maxima (Helligkeit) und Minima (Dunkelheit) wie beim Doppelspaltversuch mit Wasserwellen interpretieren kann.  
(Bei Verwendung anderer Farben liegen die Maxima und Minima an anderen Stellen.)

Fazit: Licht zeigt typische Welleneigenschaften wie Beugung und Interferenz. Es lässt sich also mit der Modellvorstellung „Welle“ beschreiben.  
Die Wellenlängen liegen etwa zwischen 780 nm (rot) und 400 nm (violett). Die zugehörigen Frequenzen liegen in der Größenordnung von  $10^{14}$  Hz bis  $10^{15}$  Hz. Die Phasengeschwindigkeit ist die bekannte Lichtgeschwindigkeit (etwa 300000 km/s im Vakuum).

Versuch von Hallwachs (1888)



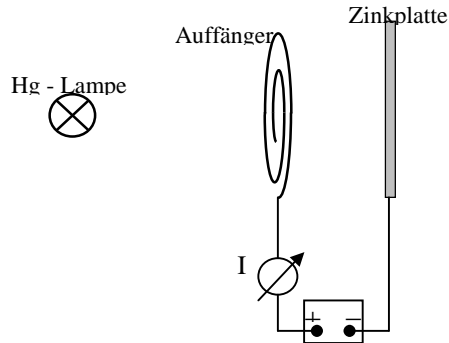
Beobachtung:

Zn positiv geladen: keine Entladung bei Bestrahlung durch Hg – Lampe

Zn negativ geladen: Entladung bei Bestrahlung durch Hg – Lampe

Erklärung:

Durch die Bestrahlung werden Elektronen aus der Platte herausgelöst (*Photoeffekt*).



Ergebnisse:

Verringert man die Intensität des Lichts (größerer Abstand), so werden weniger Elektronen ausgelöst (geringere Stromstärke  $I$ ).

Blendet man den UV – Anteil des Lichts aus (Glasplatte), so werden gar keine Elektronen ausgelöst ( $I = 0$ ).

D.h., der Photoeffekt tritt erst bei Licht ab einer bestimmten Frequenz auf (bei Zink UV). Diese Eigenschaft kann mit der Wellentheorie nicht erklärt werden (müsste unabhängig von der Frequenz sein).

Deutung des Photoeffekts durch Einstein:

Die Lichtenergie ist nicht kontinuierlich verteilt (wie bei einer Welle), sondern in Energiequanten lokalisiert (Photonen). Reicht die Energie  $E$  eines solchen Photons aus, um ein Elektron abzulösen ( $E \geq \text{Ablösearbeit } W_A$ ), gibt es seine Energie vollständig an dieses Elektron ab.

Licht der Frequenz  $f$  bzw. Wellenlänge  $\lambda$  :  $E_{\text{Photon}} = h \cdot f = h \cdot \frac{c}{\lambda}$

( $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  Js, Planck'sches Wirkungsquantum)