



### 0. Aufgabe – Herz'scher Dipol

Was ist der Hertz'sche Dipol? Beschreibe anhand einer aussagekräftigen Skizze!

### 1. Aufgabe – Wellen

- Notiere die Wellengleichung. Zeige, dass auf beiden Seiten der Gleichung die Dimension einer Geschwindigkeit steht.
- Was besagt die Wellengleichung?
- Transport eine Welle Energie? Transport sie Materie?
- Welche Arten der Ausbreitung kennst du bei Wellen?

### 2. Aufgabe – Doppelspalt

Monochromatisches Licht der Wellenlänge  $L$  trifft senkrecht auf einen Doppelspalt mit Spaltabstand  $b$ . Im Abstand  $a \gg b$  trifft das Licht auf einen Schirm  $S$ .

- Was ist auf dem Schirm zu beobachten? Skizziere das Phänomen.
- Fertige eine Skizze des Aufbaus an und trage die relevanten Größen ein.
- Begründe kurz, dass die Näherungsformel  $x=L \cdot a/b$  für den Abstand  $x$  zweier Maxima gilt.
- Die beiden Maxima 2. Ordnung haben einen Abstand von 5,2cm zueinander, wenn  $b=0,5\text{mm}$  und  $a=10\text{m}$  sind. Welche Wellenlänge  $L$  hat das monochromatische Licht?

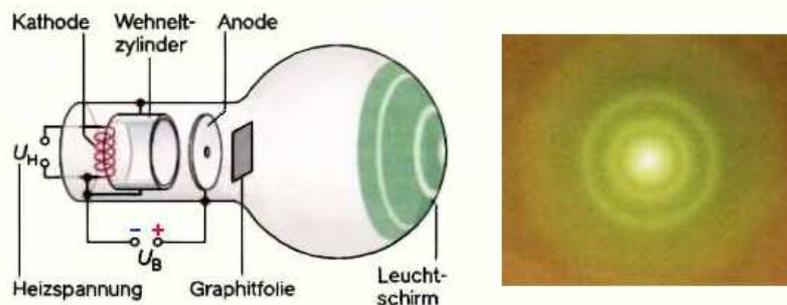
### 3. Aufgabe – Gitter

Laserlicht mit der Wellenlänge  $\lambda=633\text{nm}$  fällt senkrecht auf ein optisches Gitter. Im Abstand  $a=4\text{m}$  hinter dem Gitter beobachtet man auf einem Schirm ein Interferenzbild. Die dort zu sehenden Maxima 1. Ordnung liegen 14cm auseinander.

- Wieviele Spalten besitzt das Gitter auf 1mm Länge?

### 4. Aufgabe – Gitter

Die unten stehende Abbildung links zeigt eine sogenannte Elektronenbeugungsröhre. Die Abbildung unten rechts ist ein Foto des Leuchtschirms. Es wurde bei Betrieb aufgenommen und zeigt hellere bzw. dunklere Ringe.



- Beschreibe den Versuchsaufbau (Abb. links). Gehe dabei auf die Heizspannung, die Beschleunigungsspannung, die Glühkathode, die gelochte Anode und den Leuchtschirm ein. Wozu dient die Graphitfolie?
- Man ging lange davon aus, dass Elektronen Teilchen sind. Was ist aus dem hier behandelten Versuch zu schließen?
- Was geschieht mit den Radien der Ringe, wenn man die Beschleunigungsspannung erhöht? Begründe deine Antwort.

### 5. Aufgabe – Fotoeffekt

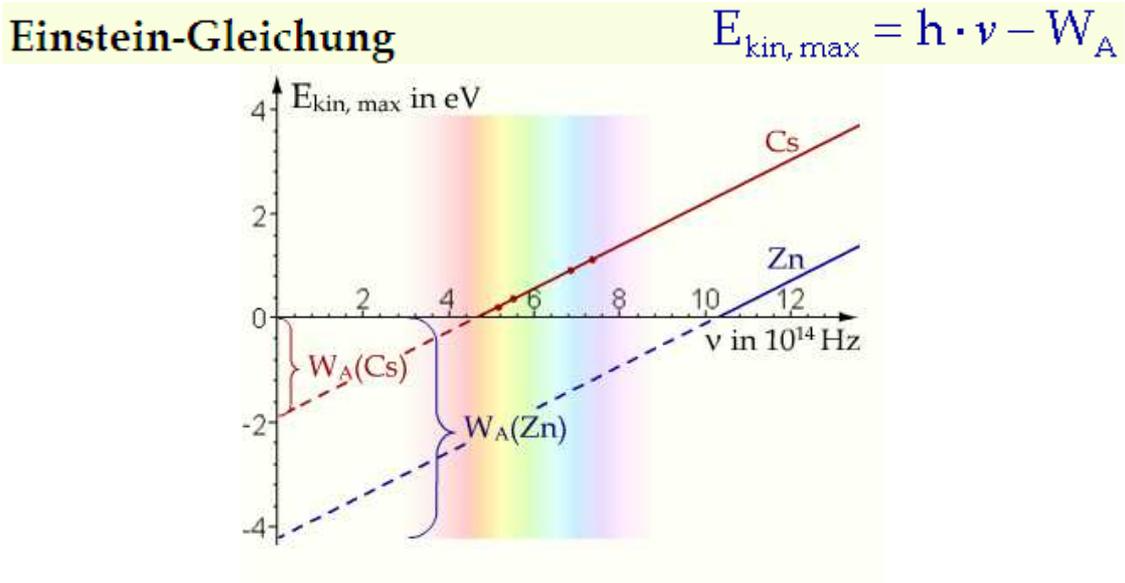
Eine frisch geschmirgelte Zinkplatte wird an ein Elektroskop angeschlossen und positiv aufgeladen.

- a) Die Platte wird nun mit IR-Licht beleuchtet. Welche Wellenlänge hat IR-Licht? Was geschieht?
- b) Die Platte wird mit UV-Licht beleuchtet. Welche Wellenlänge hat UV-Licht? Was geschieht?

Nun wird die Platte erneut frisch geschmirgelt und negativ aufgeladen.

- d) Sie wird wieder mit IR-Licht bestrahlt. Was geschieht?
- e) Sie wird wieder mit UV-Licht bestrahlt. Was geschieht?
- f) Sie wird mit UV-Licht bestrahlt. Im Strahlengang befindet sich aber eine Glasplatte.

Erläutere anhand der Abbildung unten die sogenannte Einsteingleichung:



### 6. Aufgabe – Telle oder Wellchen

"Die übliche Auffassung, daß die Energie des Lichtes kontinuierlich über den durchstrahlten Raum verteilt sei, findet bei dem Versuch, die lichtelektrischen Erscheinungen zu erklären, besonders große Schwierigkeiten."

(Einstein in seiner Arbeit "Über einen die Erzeugung und Verwandlung des Lichtes betreffenden heuristischen Gesichtspunkt" von 1905, für die er 1921 den Nobelpreis erhielt.)

Einstein bezieht sich hierbei auf die theoretischen Probleme, die beim Fotoeffekt auftraten.

- a) Erläutere diese Schwierigkeiten und verwende dabei den Begriff „Welle-Teilchen-Dualismus“.

### 7. Aufgabe – Quantenwelt

Ensteht eine Beugungsfigur beim Wurf eines Balls durch ein Fenster?! Der Ball habe eine Masse von 1kg und habe eine Wurfgeschwindigkeit von 10m/s.

- a) Welches Kriterium für die Fensterbreite ist nötig, damit Beugungserscheinungen beobachtet werden können?
- b) Berechne die deBroglie-Wellenlänge des Balles.
- c) Interpretiere dein Ergebnis.