

# Übungsblatt 4

## zur Vorlesung Prinzipien der Spektroskopie

Besprechung am 22.11.2019

### Aufgabe 1: Schwarzkörperstrahlung IV

Bestimme die Gleichgewichtstemperatur eines Solarpanels im Weltraum. Das Sonnenpaneel wird von einer Seite mit Sonnenlicht bestrahlt (Flächenleistungsdichte von  $1,0 \text{ kW/m}^2$ ) und emittiert Energie durch Strahlung auf beiden Seiten. Der Absorptionskoeffizient des Materials beträgt 0,6.

### Aufgabe 2: Compton-Effekt

Photonen mit einer Wellenlänge zwischen  $10^{-8} \text{ m}$  und  $10^{-12} \text{ m}$  werden beim Auftreffen an Materie gestreut. Das Photon ändert dabei seine Wellenlänge, welches unter Ausnutzen von Energie- und Impulserhaltung bestimmt werden kann. Erkläre das mit Hilfe der Betrachtungsweise, dass die Photonen mit Elektronen der Materie kollidieren. Das Stoßelektron soll dabei als ruhend angekommen werden. Stößt das Photon mit dem Elektron zusammen, so wird ein Teil der Energie an das Elektron übertragen.

- (a) Leite die Compton-Streuformel

$$\lambda - \lambda_0 = \frac{h}{m_e c} (1 - \cos(\theta))$$

aus der Impuls- und Energieerhaltung beim Streuvorgang eines Photons an einem Elektron her.

- (b) Ein Röntgenquant der Wellenlänge  $\lambda = 0,179 \text{ nm}$  wird an einem Elektron unter dem Winkel  $\theta = 70^\circ$  gestreut. Berechne die Energiezunahme des Elektrons.

### Aufgabe 3: Welle-Teilchen-Dualismus

Zeige Beispiele analytischer Methoden, bei der die theoretische Basis den Wellencharakter oder den Teilchencharakter bildet. Bereite jeweils ein Beispiel zur knappen Erklärung vor. (Was macht die Methode und wie nutzt sie den jeweiligen Charakter aus? Was wird damit exemplarisch analysiert?)