

1 Vorübung 1

Für die Energie eines Photons gilt:

$$E = h\nu = h \frac{c}{\lambda}. \quad (1)$$

Dementsprechend folgt:

$$E = 6.626 \cdot 10^{34} \text{ Js} \frac{3.0 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{450 \text{ nm}} = 2.8 \text{ eV}. \quad (2)$$

Die Energie eines einfallenden Photons reicht also für zwei Elektron/Lochpaare aus. Da aufgrund der Quantisierung des Photons sämtliche Energie auf ein gebundenes Elektron übergeht, kann mit einem Photon auch nur ein Paar erzeugt werden. Für rotes Licht (etwa Wellenlänge $\lambda = 700 \text{ nm}$) ergibt eine analoge Rechnung eine Energie von 1.7 eV . Unter der Annahme, dass nur die Bandlücke von 1.12 eV aufgebracht werden muss, ist das CCD rot-empfindlich, bei einer Temperatur von 300 K (also etwa Raumtemperatur) kann in der Realität aber kein rotes Licht detektiert werden.