

De-Broglie-Wellenlänge

1 Impuls & Masse eines Photons

Problem: $p = mv$, aber $m_\gamma = 0$.

$$E = mc^2 \Leftrightarrow m = \frac{E}{c^2}$$

$$\Rightarrow m = \frac{hf}{c^2} = \frac{h}{\lambda c}$$

$$\Rightarrow p = \frac{h}{\lambda c} v \stackrel{v=c}{\Leftrightarrow} p = \frac{h}{\lambda}$$

Für ein Photon mit der Wellenlänge λ gilt:

$$m_\gamma = \frac{h}{\lambda c}; p_\gamma = \frac{h}{\lambda}$$

2 Materiewellen

Idee: Wenn Lichtwellen Teilchencharakter haben, haben auch Teilchen Wellencharakter.

$$p = \frac{h}{\lambda} \Leftrightarrow \lambda = \frac{h}{p} \Rightarrow \lambda = \frac{h}{mv}$$

\Rightarrow Interferenz gibt es auch bei Materie (z.B. Elektronen). Bei einem Impuls von $p = mv$ ist dann die *De-Broglie-Wellenlänge*:

$$\lambda_B = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv}$$