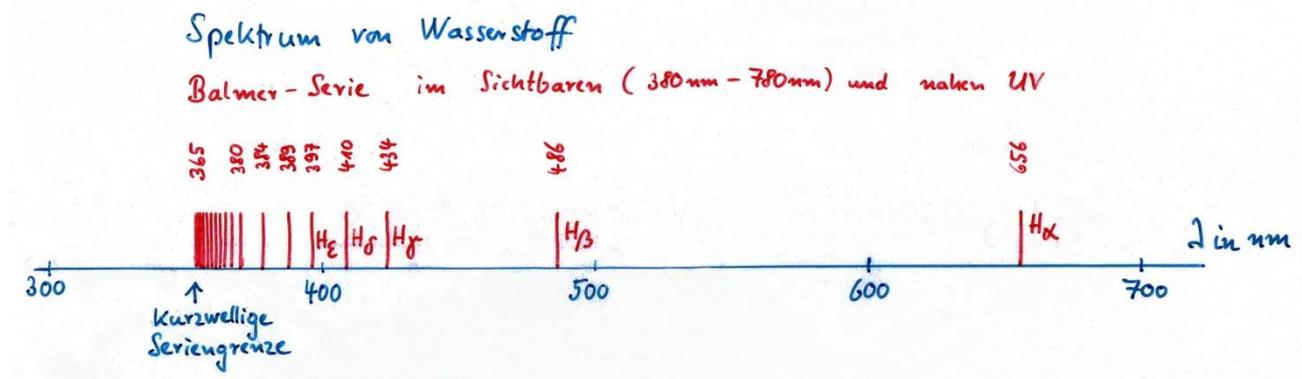


Physik * Jahrgangsstufe 9 * Spektrum von Wasserstoff



Das Spektrum von Wasserstoff enthält einige Linien im sichtbaren Bereich zwischen 380nm und 780nm, die zur so genannten Balmer-Serie gehören.

Die Energie der zugehörigen Lichtteilchen (Photonen) dieser Serie kann man relativ einfach

berechnen:
$$E_{\text{Photon, Balmer}} = 13,6 \text{ eV} \cdot \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad \text{mit } n \in \mathbb{N} \text{ und } n > 3$$

(Die Formel für die Wellenlänge $\frac{1}{\lambda} = R \cdot \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right)$ mit einer Konstanten R fand 1885 der Schweizer Mathematiker und Physiker Johann Jakob Balmer heraus.)

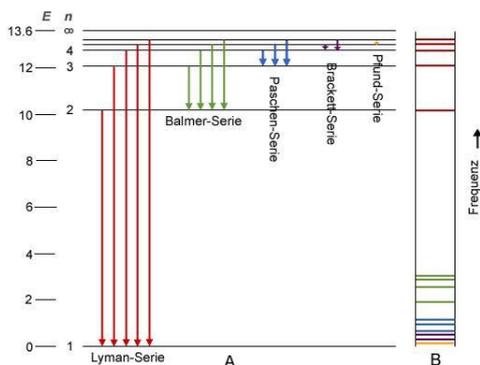
Der Zusammenhang zwischen Photonenenergie und Wellenlänge lautet $E(\lambda) \approx 1,25 \cdot 10^{-6} \text{ eV} \cdot \frac{\text{m}}{\lambda}$

Neben der Balmer-Serie gibt es noch weitere Serien an Linien im Spektrum von Wasserstoff, die aber nicht im Sichtbaren liegen.

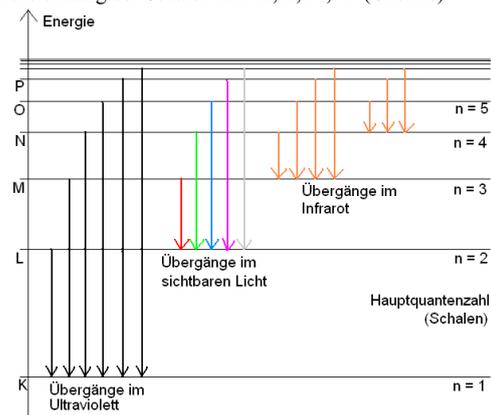
$$E_{\text{Photon, n, m}} = 13,6 \text{ eV} \cdot \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad \text{mit } n, m \in \mathbb{N} \text{ und } n > m \quad (\text{für } m=2 \text{ ergibt sich die Balmer-Serie})$$

Die Lyman-Serie für $m = 1$, die Paschen-Serie für $m = 3$, die Brackett-Serie für $m = 4$, usw.

Energie E in eV



Bezeichnung der Schalen mit K, L, M, ... (Chemie)



Mit dem Bohrschen Atommodell (1913) erklärt man die Photonen-Energien so:

Im „angeregten“ Atom befindet sich das Elektron der Atomhülle in einer „höheren“, d.h. energiereicheren „Schale“. „Springt“ das Elektron in eine „tiefere“ Schale, so wird die frei werdende Energie in Form eines Lichtteilchens (Photons) abgegeben.

Da jede Atom- oder Molekülsorte ihr ganz charakteristisches Energie-Niveau-Schema besitzt, beobachtet man für jede Atom- oder Molekülsorte ein charakteristisches, unverwechselbares Linienspektrum.

Diese Modellvorstellung von „Elektronen-Sprüngen“ darf aber nicht für bare Münze genommen werden. Sie kann uns nur helfen, den Sachverhalt zu verstehen und einfach zu erklären.