

Von der Ionisierungsenergie zum Schalenmodell nach BOHR. Das Aufbauprinzip TO



Die Grundaussage des Schalenmodells von BOHR: Die Elektronen bewegen sich nahezu mit Lichtgeschwindigkeit in Kreisbahnen um den Atomkern. Allerdings ist nicht jeder Wert für den Radius einer Kreisbahn erlaubt. Vielmehr handelt es sich beim Kreisbahnradius um eine **gequantelte**

Größe, d.h. es sind nur *diskrete* Werte erlaubt. Dazwischen liegende Kreisbahnen kann das Elektron nicht annehmen. Ein H-Atom liegt im energieärmsten Zustand, dem **energetischen Grundzustand**, vor, wenn sich das Elektron auf der innersten Kreisbahn, also der „1. Schale“ befindet.

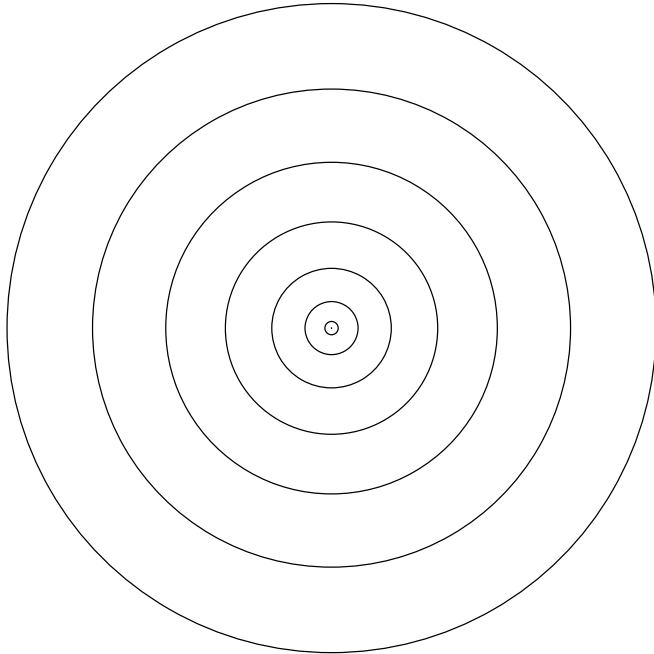


Abb. 1: Maßstabsgetreue, aber vergrößerte Darstellung der Elektronenschalen eines Wasserstoffatoms. (Q: e.W.) Es sind die ersten sieben, der unendlich vielen Kreisbahnen, in denen das Elektron den Atomkern umlaufen kann, dargestellt. Wenn Sie genau hinschauen entdecken Sie in der Mitte unter Umständen auch den Atomkern als Punkt. Er ist allerdings immer noch viel zu groß.

1. Ein H-Atom befindet sich in einem **angeregten Zustand**:
 - a) Zeichnen Sie das Elektron hierfür auf der fünften Kreisbahn, also „in der 5. Schale“ ein.
 - b) Warum könnte man annehmen, dass Elektronen im BOHRschen Modell auf den Kern stürzen? Warum trifft das nicht zu? Zeichnen Sie die relevanten Kräfte als **Vektoren** (gerichtete Größe, dargestellt als Pfeil) ein.

Die erlaubten Kreisbahnen der Elektronen werden auch **Elektronenschalen** genannt. Die maximale Elektronenzahl (z) auf der n-ten Elektronenschale beträgt:

$$z = 2 n^2 \quad \text{mit } n = 1, 2, 3, 4, \dots$$

2. Füllen Sie die folgende Tabelle.

Schalennummer (n)	Bezeichnung der Schale	Maximalzahl an Elektronen (z)
	K	
	M	
	N	
	P	

Für die Verteilung der Elektronen auf die Schalen eines Atoms im energetischen Grundzustand gelten folgende Grundsätze, das sogenannte **Aufbauprinzip**:

1. Die Elektronen werden in die Schalen von innen nach außen eingebaut, da die inneren Schalen energieärmer sind. Die maximale Belegung wird dabei jedoch nicht überschritten. Ist eine Schale voll, so wird ein dazukommendes Elektron in die weiter außen liegende Schale eingebaut.

2. **8-Elektronen-Außenschalen sind besonders stabil**: Besitzt die äußerste belegte Schale 8 Elektronen, so ist diese Elektronenkonfiguration besonders stabil. Selbst wenn in der Schale noch Platz für weitere Elektronen ist, werden dazu kommende Elektronen in die nächste, weiter außen liegende Schale, eingebaut.
3. **Weiterfüllung der zweitäußersten Schalen**: Erst wenn dort zwei weitere Elektronen eingebaut wurden, wird die nun zweitäußerste Schale bis zur Belegungszahl 18 komplettiert.
3. **Welches Atom hat folgende Elektronenkonfiguration (Elektronenverteilung) : $K^2L^8M^{18}N^9O^2$?**
4. **Geben Sie die e^- -Konfiguration der Elemente im Grundzustand an.** Nutzen Sie die Notation, wie in Aufgabe 3. Gleichen Sie mit den Periodensystem der Elemente ab.
5. **Recherchieren Sie mithilfe des youtube-Videos die Probleme des BOHRschen Atommodells.**



<https://youtu.be/aaCrbQcHsDM> (ca. 6 min)