## Arbeitsblatt – Kraft zwischen Elektron und Kern

**Kompetenzen:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Inhalt | pbK | ibK |
| Die Stärke der Kraft ist sowohl vom Abstand zwischen dem Elektron und dem Kern als auch von der Stärke des Feldes abhängig | 2.1.2. Hypothesen aufstellen  2.1.3 Experimente planen  2.1.4. Experimente auswerten  2.1.10 Analogien zur Lösung nutzen  2.2. 2. funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (zum Beispiel „je-desto“-Aussagen)  2.2. 6. Sachinformationen und Messdaten aus einer Darstellungsform entnehmen  2.3.3. Hypothesen anhand der Ergebnisse von Experimenten beurteilen | 3.3.1 (3) die Funktion von Modellen in der Physik erläutern (anhand des *Teilchenmodells* und der  Modellvorstellung von *Atomen*)  3.3.4 (1) die Struktur der Materie im Überblick beschreiben und den Aufbau des Atoms erläutern (*Atomhülle, Atomkern, Elektron, Proton, Neutron*, Quarks, *Kernladungszahl, Massenzahl,*  *Isotope*) |

**Voraussetzungen:**

Chemie 3.2.1.2 (1) Atome, Moleküle und Ionengruppen als Stoffteilchen beschreiben

3.2.7 (5) Verformungen als Wirkung von Kräften beschreiben (zum Beispiel Gummiband, Hookesches Gesetz, Federkraftmesser)

**Ziele:**

* Die Kraft zwischen einem Elektron und dem Kern hängt entscheidend von deren Abstand ab.
* Je näher sich Kern und Elektron kommen desto größer ist die anziehende Kraft.
* Die Kraft zwischen Elektron und Kern steigt auch noch mit steigender Ladung des Kerns.
* Analog zu den beiden Objekten Kern und Elektron kann man zwei Stabmagnete untersuchen.
* Bei geringem Abstand zwischen den Objekten, d. h. bei größerer Anziehungskraft, benötigt man mehr Energie, um die Objekte wieder vollständig zu trennen, als wenn diese weit auseinander sind.

**Problemstellung:**

Wovon hängt die Kraft zwischen einem Elektron und dem Kern eines Atoms ab?

**Hinweise**:

* Bei den beschriebenen Experimenten kann man zur Kraftmessung keinen gewöhnlichen Federkraftmesser verwenden, sondern einen elektronischen Kraftmesser.

## Arbeitsblatt – Kraft zwischen Elektron und Kern

**Problemstellung:**

Wovon hängt die Kraft zwischen einem Elektron und dem Kern eines Atoms ab?

**Aufgaben**:

1. Stelle begründet Vermutungen auf, wovon die Stärke der anziehenden Kraft zwischen einem negativ geladenen Elektron und dem positiv geladenen Kern abhängen wird. Formuliere gegebenenfalls entsprechende je-desto-Sätze dazu.

Mit elektrisch geladenen Körpern lässt sich aber nur schwer experimentieren. Besser lässt sich ein Analogieexperiment durchführen. Man nimmt statt zwei ungleichnamige Ladungen zwei   
(oder mehr) Stabmagnete, deren ungleichnamige Pole gegenüberstehen.

1. Plane damit einen experimentellen Aufbau, um deine Vermutungen in Aufgabe 1 zu untersuchen. Stelle zusammen, welche Geräte du dafür benötigst.
2. Diskutiere deine Planungen kurz mit deinem jeweiligen Nachbarn und stelle dann eure Ergebnisse vor.

Die besten, einfachsten und auch realisierbaren Planungen sollen dann experimentell aufgebaut und die Experimente durchgeführt werden.

1. Dokumentiere die Ergebnisse dieser Versuche in deinem Heft und formuliere die daraus folgenden Schlussfolgerungen.
2. Beurteile deine Vermutungen aus Aufgabe 1 im Hinblick auf die Ergebnisse der Experimente.
3. Beschreibe, unter welchen Bedingungen man viel Energie aufbringen muss, um die anziehenden Objekte vollständig zu trennen und wann benötigt man nur wenig Energie.

## Arbeitsblatt – Kraft zwischen Elektron und Kern – Lösungen

1. *Stelle begründet Vermutungen auf, wovon die Stärke der anziehenden Kraft zwischen einem negativ geladenen Elektron und dem positiv geladenen Kern abhängen wird. Formuliere gegebenenfalls entsprechende je-desto-Sätze dazu.*

Die Stärke der anziehenden Kraft wird mit größerem Abstand zwischen Elektron und Kern immer kleiner.   
Die Stärke hängt vermutlich auch von der Größe der Kernladung, d. h. der Kernladungszahl bzw. Ordnungszahl ab. Je größer die Kernladung ist, desto größer wird die Kraft zwischen dem Elektron und dem Kern sein.

1. Plane damit einen experimentellen Aufbau, um deine Vermutungen in Aufgabe 1 zu untersu*chen. Stelle zusammen, welche Geräte du dafür benötigst.*

a) Untersuchung der Abstandabhängigkeit der anziehenden Kraft

b) Untersuchung der Abhängigkeit von der Stärke der „Kernladung“, d.h. von der Stärke des einen Magneten.

Bewegungsmesswandler

Kraftmesser

Experimentiermotor

Am Tisch befestigter Stabmagnet

Abstand

Bewegungsmesswandler

Kraftmesser

Experimentiermotor

Am Tisch befestigte Stabmagnete

Experimenteller Aufbau zu a) Experimenteller Aufbau zu b)

1. *Dokumentiere die Ergebnisse dieser Versuche in deinem Heft und formuliere die daraus folgenden Schlussfolgerungen.*