

Physik 9		18.02.2021
Aufbau der Atome	Energiestufen	

Arbeitsaufträge zur Wiederholung

- Wie ist ein Atom aufgebaut?
- Wann entsteht ein Linienspektrum?
- Was sind Photonen?
- Wovon hängt die Energie eines Photons ab?

Lies dir nun den folgenden Text durch.

Energiestufen der Atome

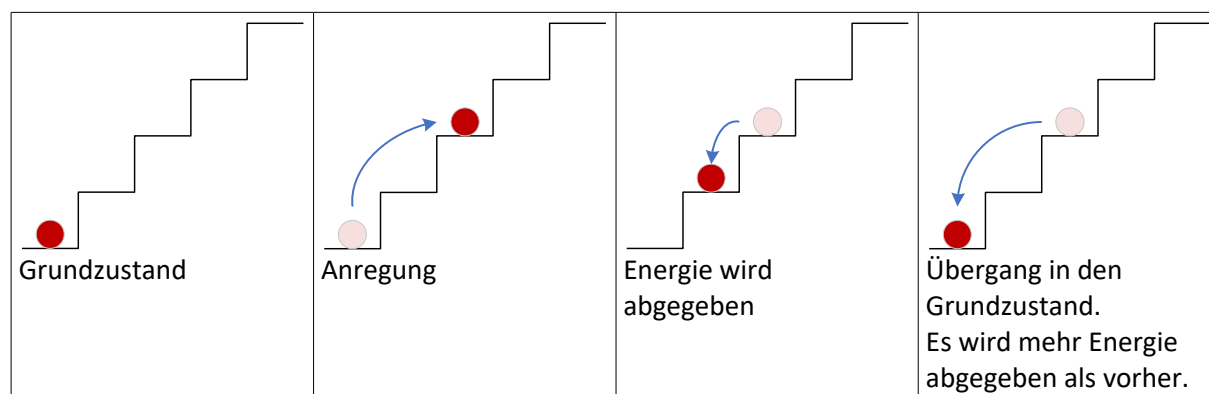
Das Spektrum eines leuchtenden Gases ist ein Linienspektrum, d.h. es treten nur bestimmte Farben im Spektrum auf.

Das Licht, das ein leuchtendes Gas aussendet, besteht also aus Photonen, die nur ganz bestimmte Energien haben können.

Jedem Elektron in der Atomhülle lässt sich eine gewisse Energie zuordnen. Normalerweise befinden sich die Elektronen eines Atoms in einem Zustand mit möglichst niedriger Energie, dem sogenannten **Grundzustand**. Erhitzt man das Gas, so bewegen sich die Teilchen heftiger. Dabei kann es zu Zusammenstößen kommen, wodurch einzelne Atome Energie aufnehmen können, d.h. ein Elektron dieses Atoms „springt“ auf eine höhere Energiestufe. Sie befinden sich dann in einem **angeregten Zustand**.

Ein Elektron, das sich in einem angeregten Zustand befindet, kann diese Energie wieder abgeben, indem es ein Photon emittiert (d.h. aussendet). Das Photon übernimmt die Energie des Elektrons und das Elektron geht in einen niedrigeren Energiezustand oder in den Grundzustand über.

Man kann sich das in einem Modell vorstellen. Dazu brauchen wir einen Ball und eine Treppe. Im Grundzustand (Zustand geringster Energie) liegt der Ball am Fuß der Treppe. Durch Anregung, d.h. durch Energiezufuhr, kann er auf eine höhere Treppenstufe gelangen. Das System Treppe-Ball befindet sich jetzt in einem angeregten Zustand. Wenn der Ball jetzt eine oder mehrere Stufen herunterfällt, dann wird Energie freigesetzt. Der Ball kann dabei immer nur so viel Energie abgeben, wie der einfachen, doppelten, dreifachen, ... Höhe einer Treppenstufe entspricht.

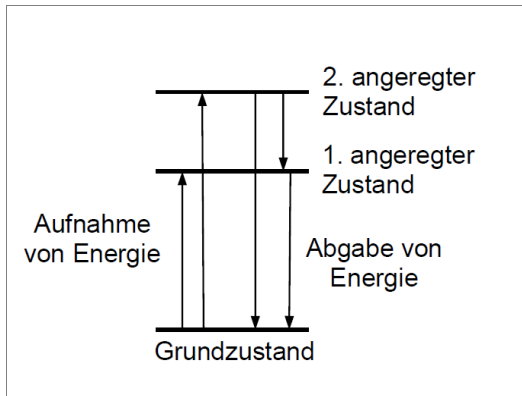


Die Tatsache, dass (gasförmige) Atome auch nur ganz bestimmte Energiebeträge abgeben können, lässt darauf schließen, dass es auch im Atom solche „Energiestufen“ geben muss.

Physik 9		18.02.2021
Aufbau der Atome	Energiestufen	

Wenn man die Energie der emittierten Photonen genauer untersucht, dann stellt man allerdings fest, dass die Energiestufen (man spricht beim Atom von **Energieniveaus**) unterschiedlich weit voneinander entfernt sind.

Skizze:



Das Elektron kann im Grundzustand Energie aufnehmen und dadurch in den 1., 2., oder höheren angeregten Zustand gelangen (dargestellt durch die beiden Pfeile links).

Aus dem 1. angeregten Zustand kann das Elektron nur in den Grundzustand zurückgehen. Dabei wird ein Photon mit der entsprechenden Energiedifferenz frei (Pfeil ganz rechts).

Aus dem 2. angeregten Zustand kann das Elektron entweder in den Grundzustand zurückkehren, wobei ein Photon mit hoher Energie emittiert wird (mittlerer Pfeil). Oder es geht nur in den 1. angeregten Zustand zurück und ein Photon mit geringer Energie wird ausgesandt (Pfeil vom 2. in den 1. angeregten Zustand). Danach kehrt das Elektron aber in den Grundzustand zurück und ein zweites Photon wird abgestrahlt (Pfeil ganz rechts).

In Wirklichkeit gibt es in einem Atom sehr viele Energieniveaus, deren Abstand nach oben hin immer kleiner wird. Siehe dazu im Schulbuch die Abbildung 1 auf Seite 67 und Abbildung 1 auf Seite 68.

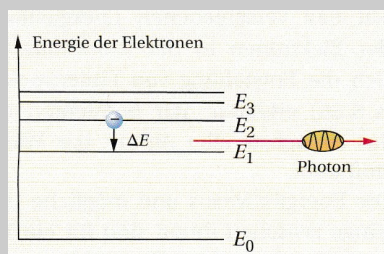
Übertrage den folgenden Eintrag in dein Heft:

Energiestufen der Atome

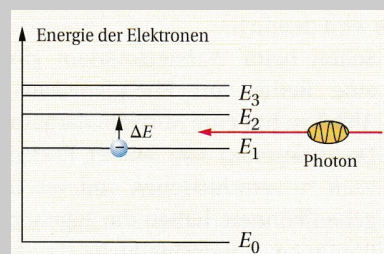
In jedem Atom gibt es viele Energieniveaus. Für alle Atome eines Elements sind diese Energieniveaus gleich. Für die Atome verschiedener Elemente unterscheiden sie sich jedoch.

Springt ein Elektron von einem höheren Niveau auf ein niedrigeres, so verringert sich seine Energie um einen Betrag ΔE . Dabei wird ein Photon emittiert, das genau diesen Energiebetrag hat.

Wird ein Elektron durch Zufuhr von Energie auf ein höheres Niveau gehoben, so vergrößert sich seine Energie um den Betrag ΔE .



Abgabe von Energie, Emission eines Photons



Aufnahme von Energie, z.B. durch Absorption eines Photons

Bearbeite aus dem Schulbuch die Aufgabe Nr. 6 auf Seite 74.