

1.1.12 Energieeinheit Elektronenvolt

Die Energieeinheit Elektronenvolt

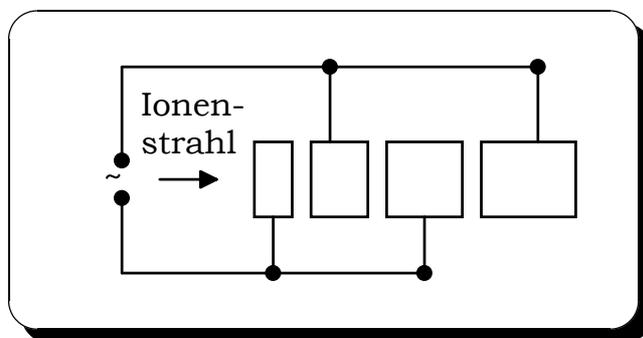
Die Energie ΔW , die ein geladenes Teilchen der Ladung Q beim Durchlaufen der Spannung U gewinnt, ist nach den Ergebnissen des letzten Kapitels durch die Gleichung $\Delta W = Q \cdot U$ gegeben. Trägt das Teilchen die Ladung e und durchläuft es die Spannung U , dann heißt diese Energie auch 1 eV:

Definition: 1 eV (Elektronenvolt) ist diejenige Energie, die ein Elektron beim Durchlaufen der Spannung 1 V gewinnt. Es gilt der Zusammenhang $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ As} \cdot 1 \text{ V} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.

Der Linearbeschleuniger

Zur Untersuchung der Struktur von Elementarteilchen schießt man hochenergetische Teilchen mit Energien bis zu 10^{12} eV auf diese. Diese hohen Energien kann man nicht mehr durch bloßes Erhöhen einer Gleichspannung erhalten, da Isolationsprobleme bei ca. 10^7 V eine Grenze ziehen. In Linearbeschleunigern wird daher ein Geschöß von Halbschwingungen einer hochfrequenten Wechselspannung mit Scheitelwerten um 20 kV viele Male nacheinander beschleunigt.

Prinzipiskizze:



Im Hochvakuum durchlaufen die Teilchen dabei eine Folge von Röhren, deren Länge mit wachsender Teilchengeschwindigkeit zunimmt. Die Wechsel erfolgen so, dass die Teilchen jeweils in das folgende Rohr hinein beschleunigt werden. Bei der "falschen" Polung kann es nicht gebremst werden, da es sich dann im feldfreien Raum im Innern einer Driftröhre befindet.

Der zur Zeit größte Linearbeschleuniger der Welt befindet sich in Stanford (USA). Er hat eine Länge von 3 km und erzeugt Elektronen mit Energien von ca. 30 GeV.