

### Lösung

- 1 Wenn ein Proton auf einen Durchmesser von 1mm vergrößert würde, wie groß wäre dann etwa bei gleicher Vergrößerung der Durchmesser eines Atoms?

*Da ein Atom etwa 10000-mal so groß wie ein Atomkern ist und damit näherungsweise wie ein Proton, ist der Durchmesser des Atoms dann 10000mm=1000cm=10m.*

- 2 Was steht an den Stellen bei A und B bei einem Isotop X?  ${}^A_ZX$

A: *die Anzahl der Protonen und der Neutronen*

B: *die Anzahl der Protonen*

- 3 Woraus besteht der Kern des Isotops  ${}^3_1H$  genau?

*Aus 1 Proton und 2 Neutronen ( $p=1, p+n=3 \rightarrow n=3-p=3-1=2$ )*

- 4 Man benutzt verschiedene Nachweisgeräte für radioaktive Strahlen, weil man unterschiedliche Eigenschaften damit messen kann. Wofür eignen sich folgende Geräte besonders (unterschiedliche Eigenschaften angeben)?

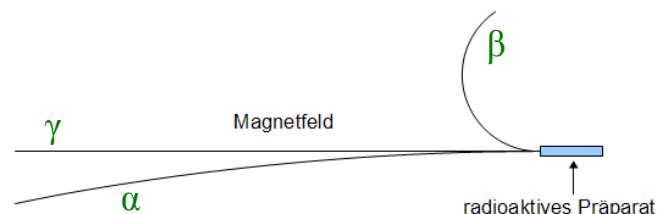
Dosimeterplakette: *Schädigung eines einzelnen Menschen feststellen*

Geiger-Müller-Zählrohr: *Aktivität eines radioaktiven Präparates messen*

Nebelkammer: *Flugbahnen von radioaktiven Teilchen aufzeichnen*

Ionisationskammer: *Die durch radioaktive Teilchen erzeugte Ionisierung der Luft messen*

- 5 Treffen radioaktive Teilchen auf ein Magnetfeld, fliegen sie dort unterschiedlich weiter. Kennzeichne, welche der Linien zu  $\alpha$ -,  $\beta$ - und  $\gamma$ -Strahlen gehören.



- 6 Was versteht man unter „Nulleffekt“?

*Nulleffekt ist die Zählrate, die von Natur aus an einem Ort vorhanden ist.*

- 7 Ergänze die Zerfallsgleichung und gib an, wie der Zerfall heißt:



8 Kreuze an, welche Materialien vor den radioaktiven Strahlen gut schützen können.

	Metall	Blei	Papier
$\gamma$		X	
$\alpha$	X	X	X
$\beta$	X	X	

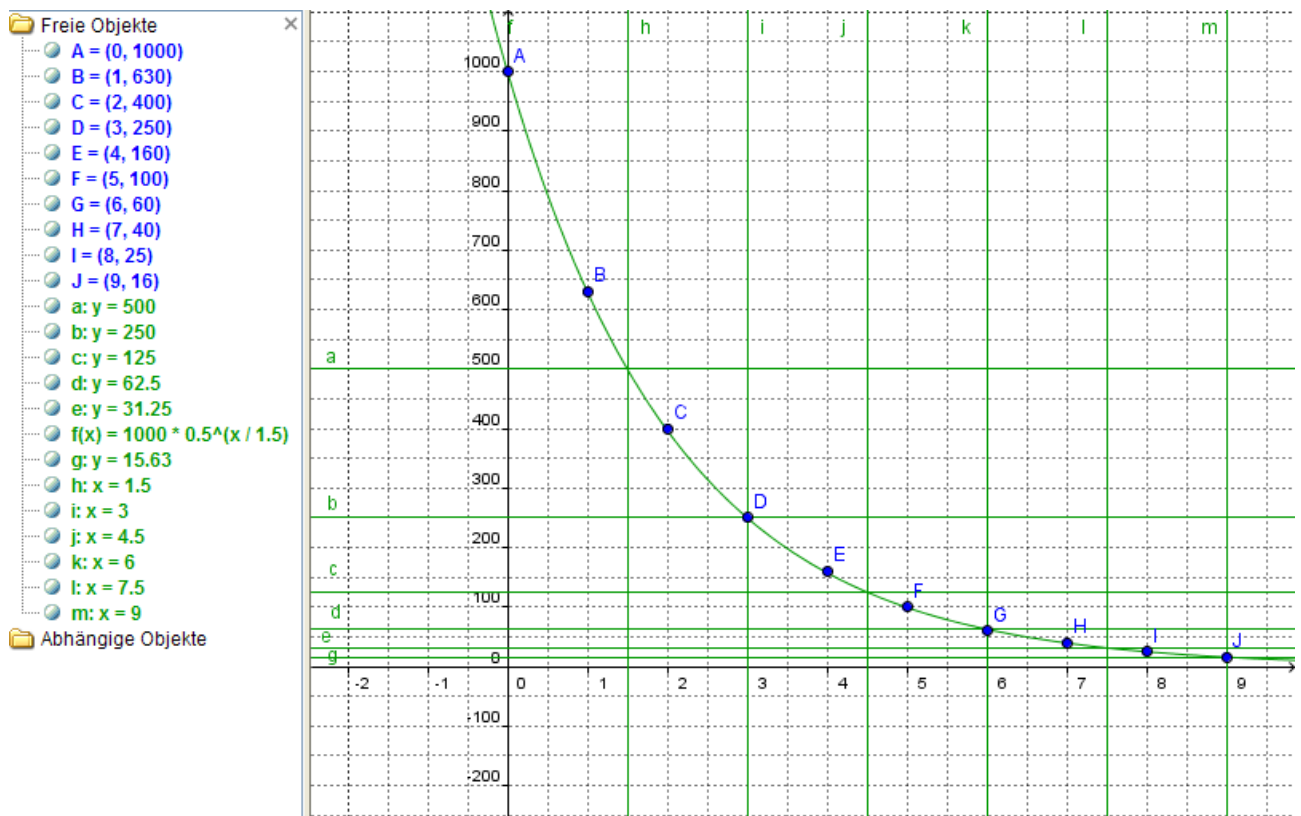
9 Wir haben den Begriff „Halbwertzeit“ kennengelernt als die Zeit, in der immer die Hälfte der vorhandenen radioaktiven Atomkerne zerfallen.

Treten radioaktive Teilchen durch ein Material, so werden sie mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit absorbiert, d.h. sie kommen durch das Material nicht hindurch.

Werte die Messwerte aus (durchgelassene Teilchen pro Sekunde in Abhängigkeit von der Dicke des Materials).

Dicke in cm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
durchgelassene Teilchen pro s	1000	630	400	250	160	100	60	40	25	16

Gibt es hier entsprechend zur Halbwertzeit eine Halbwertdicke? Wenn ja, bestimme sie. Wenn nein, nach welcher Gesetzmäßigkeit wird die Strahlung in Abhängigkeit von der Dicke des Materials absorbiert?



Jeweils 1,5cm Dicke bewirkt eine Halbierung der Zählrate.

Das Material hat also eine Halbwertdicke von 1,5cm.

10 Gib an, woraus die angegebenen Strahlenarten bestehen.

$\alpha$ -Strahlen : *Helium-Kerne (He-4)*

$\gamma$ -Strahlen : *Energie*

$\beta$ -Strahlen : *Elektronen ( $e^-$ )*

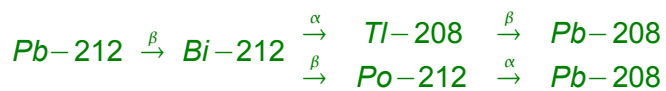
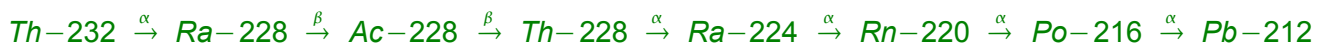
---

11 Warum kann es bei der Kernspaltung von U-235 zu einer Kettenreaktion kommen?

*Es wird 1 Neutron benötigt, um einen Kern zu spalten, es entstehen aber bei der Spaltung 3 freie Neutronen. Wenn jedes entstehende Neutron immer einen Uran-Kern spalten würde, würde sich die Anzahl der Spaltungen jedes Mal um das 3-fache erhöhen.*

---

12 Schreibe auf der Rückseite des Blattes die vollständige Zerfallsreihe von  ${}_{90}^{232}\text{Th}$  auf (jeweils Nuklid und Art der radioaktiven Strahlung).



Viel Erfolg bei der Bearbeitung der Aufgaben!