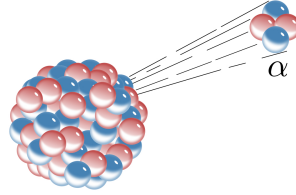


Seien  $A, N, Z \in \mathbb{R}$ . Ein Atomkern besteht aus  $Z$  Protonen<sup>1</sup> und  $N$  Neutronen. Seine Massenzahl  $A = Z + N$  gibt die Anzahl der **Nukleonen** insgesamt an.

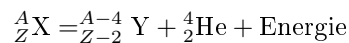
### $\alpha$ -Zerfall:

Beim Alphazerfall spalten sich Helium-4-Atomkerne vom Kern ab. Diese sogenannten vom Kern ausgesandten  $\alpha$ -Teilchen bilden die  $\alpha$ -Strahlung. Der Helium-4-Atomkern  ${}^4_2\text{He}^{2+}$  besteht aus zwei Protonen und 2 Neutronen.



Bildquelle: Wikipedia gemeinfrei

Die Massenzahl des Mutterkerns  $X$  nimmt damit um vier Einheiten und die Kernladungszahl um zwei Einheiten ab:

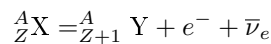


### $\beta$ -Zerfall:

Beim Zerfall des Kerns wird ein energiereiches Elektron oder Positron ( $\beta$ -Teilchen) erzeugt, welches den Kern verlässt. Gleichzeitig entsteht ein Antineutrino  $\bar{\nu}_e$  bzw. Neutrino  $\nu_e$ . Wird ein Elektron abgestrahlt, so handelt es sich um  $\beta^-$ -Zerfall, bei einem abgestrahlten Positron um  $\beta^+$ -Zerfall.

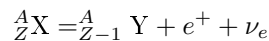
#### $\beta^-$ -Zerfall:

Ein Neutron wird in ein Proton umgewandelt und sendet dabei ein Elektron  $e^-$  und ein Elektron-Antineutrino  $\bar{\nu}_e$  aus:



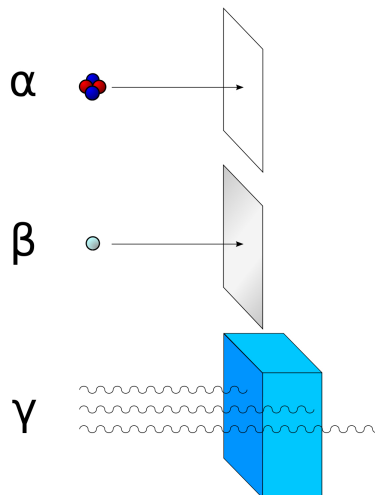
#### $\beta^+$ -Zerfall:

Ein Proton wird in ein Neutron umgewandelt und sendet dabei ein Positron  $e^+$  und ein Elektron-Neutrino  $\nu_e$  aus:



### $\gamma$ -Strahlung:

Gammastrahlung entsteht meist als Folge eines  $\alpha$ - oder  $\beta$ - Zerfalls. Nach dem Zerfall befindet sich der Tochterkern  $Y$  in der Regel in einem angeregten Zustand; anschaulich gesagt schwingt oder rotiert er beispielsweise. Beim Übergang in einen weniger hoch angeregten Zustand oder den Grundzustand gibt er die frei werdende Energie in Form von Gammastrahlung ab. Diese Zustandsänderung des Kerns wird als Gammaübergang oder auch „Gammazerfall“ bezeichnet, obwohl der Kern dabei nicht in seine Bestandteile zerfällt. Die Anzahl der Neutronen und Protonen bleibt konstant. Gammastrahlung ist die am schwersten abzuschirmende ionisierende Strahlung.



Bildquelle: Wikipedia CC BY 2.5

<sup>1</sup> $Z$  =Kernladungszahl / Ordnungszahl