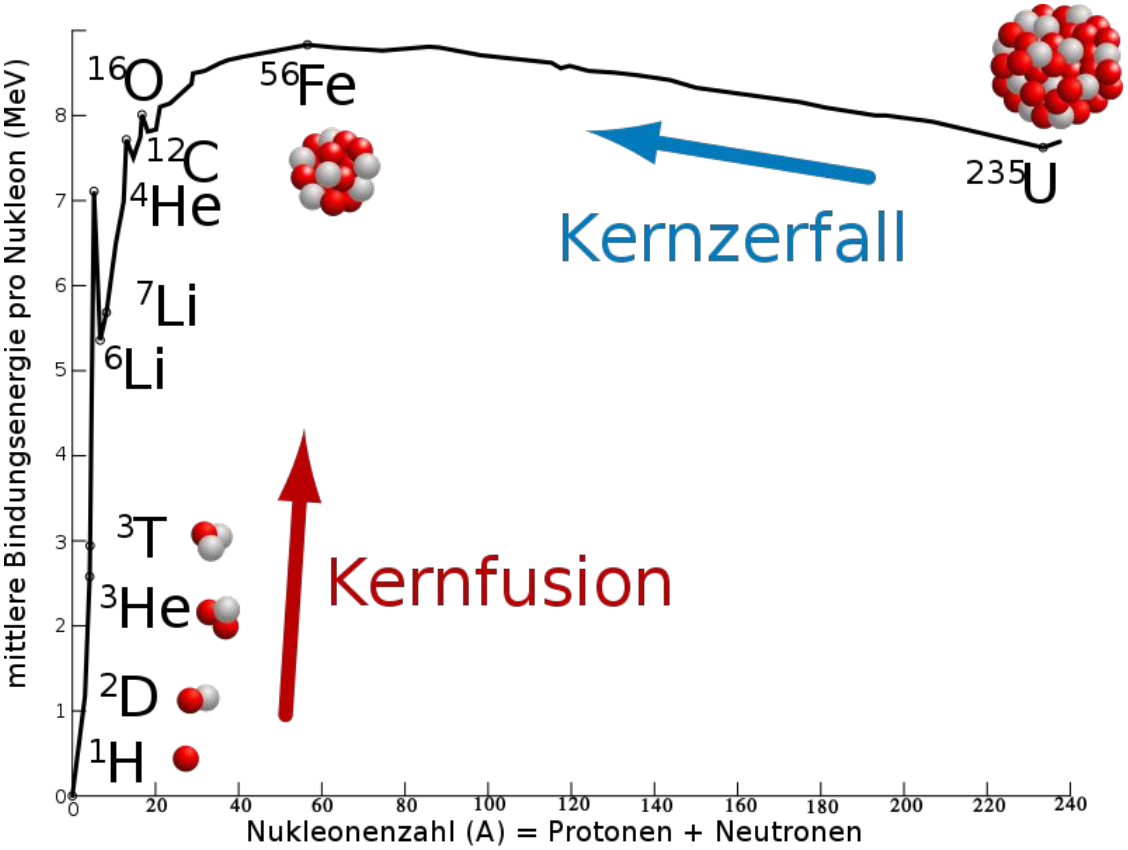
Bindungsenergie pro Nukleon

Auf dem Schaubild unten ist die Bindungsenergie pro Nukleon aufgetragen. Die Einheit ist aber nicht Joule, sondern MeV, das bedeutet Mega-Elektronenvolt und ist eine sehr kleine Einheit, in der man sehr kleine Energien gut darstellen kann.



Napy1kenobi, Auftragung Bindungsenergie gegen Massenzahl, CC BY-SA 3.0

Umrechnung von Joule in Mega-Elektronenvolt

Um unser Ergebnis $E = \Delta m \cdot c^2 = 3{,}568 \cdot 10^{-13} J$ der Bindungsenergie des Deuterons mit den Ergebnissen des Schaubildes zu vergleichen, müssen wir es also in MeV umrechnen. Dazu nutzen wir folgende Umrechnungsformel:

$$1\,MeV = \frac{1\,J}{1{,}6 \cdot 10^{-19} \cdot 1 \cdot 10^{6}\,C}$$

Bleiben wir bei unserem Beispiel, dem Deuteron, dann ergibt sich in MeV

$$\frac{3{,}568 \cdot 10^{-13}\,J}{1{,}6 \cdot 10^{-19} \cdot 1 \cdot 10^{6}\,C} = 2{,}23\,MeV$$

Vergleich mit dem Schaubild

Schauen wir auf dem Schaubild ganz unten links beim Deuteron ${}^2D$, können wir ablesen, dass die Bindungsenergie pro Nukleon etwa bei 1,1 MeV liegt. Nun haben wir 2 Nukleonen im Deuteron (ein Proton und ein Neutron), damit erhalten wir für das Deuteron eine gesamte Bindungsenergie von ungefähr $E = 2 \cdot 1{,}1\,MeV = 2{,}2\,MeV$. Das passt sehr gut zu unserem errechneten Wert von $E = 2{,}23\,MeV$.

Außerdem kann man auf dem Schaubild erkennen, das bei großen Atomkernen mit vielen Nukleonen bei der Spaltung in mittelgroße Kerne Energie freigesetzt wird. Dieses Phänomen wird in Kernkraftwerken zur Energieerzeugung genutzt. Die Energieerzeugung durch Kernfusion wird in Kernfusionsreaktoren genutzt, an denen noch geforscht wird und die evtl. in der Zukunft eine Möglichkeit der Energieerzeugung sein können.

E.Richter | CC BY 4.0