



$E = m c^2$ nicht erklärbar

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung
2. Kein Massendefekt
3. Anhang
4. Literaturverzeichnis

1. Einleitung

Schließlich habe ich nach langer „Unwissenheit“ die Herleitung von $E = m c^2$ gefunden, sie stand im Skriptum Physik 2 von meiner Fachoberschule – siehe Anhang mit dem Lorentzfaktor.

Es ist daraus eigentlich $E = m c^2$ schon mit meinem Aufsatz „Widerlegung der Lorentztransformation bzw. des Lorentzfaktors aus dem Michelson-Morley-Versuch“ widerlegt.

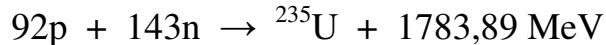
2. Kein Massendefekt

Es sind evtl. nicht alle Komponenten / Energien (genau) bekannt die mitwirken (vgl. Neutrinos, Gammastrahlung).

Von der Theorie her geht eine Vereinigung von 2 Protonen und 2 Neutronen zu einem Heliumkern der leichter ist weil er Energie / Bindungsenergie hat, die frei werden soll (diese beträgt ca. 28,3 MeV und wird nach $\Delta E = \Delta m c^2$ berechnet). Umgekehrt steckt man diese Energie hinein, würde der Heliumkern wieder in seine Bestandteile zerlegt:

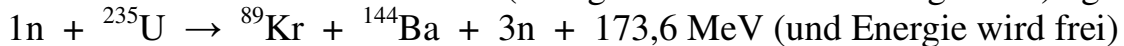


Vergleicht man dies mit einem 235-Urankern:



Jetzt umgekehrt: $1783,89 \text{ MeV} + {}^{235}\text{U} \rightarrow 92\text{p} + 143\text{n}$

In der Praxis geht es aber nicht so. Schon für eine teilweise Spaltung des Urankerns braucht man ein Neutron (Energie davon vernachlässigt klein) vgl:



Würde man über die Bindungsenergien rechnen:

$1\text{n} + 1783,89\text{MeV} + {}^{235}\text{U} \rightarrow 766,98\text{MeV} + {}^{89}\text{Kr} + 1190,5\text{MeV} + {}^{144}\text{Ba} + 3\text{n} + 173,6 \text{ MeV}$
ergäbe sich eine Differenz der Energie von 347,2 MeV (2 mal 173,6 MeV) oder wenn man rechts einen Massendefekt berücksichtigt gleicht sich dieser mit 173,6 MeV aus, es bleiben aber noch rechts 173,6 MeV übrig.

Vgl. wenn eine Bindungsenergie frei wird:

Fall 1: Substanz(en) mit Bindungsenergie \rightarrow Substanz(en) ohne Bindungsenergie + freigewordene Energie und nicht

Fall 2: Substanz(en) ohne Bindungsenergie \rightarrow Substanz(en) mit Bindungsenergie + freigewordene Energie

Nimmt man einen Massendefekt im Fall 2 hinzu, so hat man ihn nach dem Pfeil rechts. Dieser würde sich mit der freigewordenen Energie ausgleichen – bleibt noch die Substanz mit Bindungsenergie offen stehen.

Und noch zum Heliumkern, da werden die Protonen und Neutronen einzeln ohne Bindungsenergien betrachtet, aber wenn man den Beta-Plus-Zerfall betrachtet braucht man 1,805 MeV Energie um 1 Proton ungefähr in 1 Neutron und 1 Positron umzuwandeln ($1,805 \text{ MeV} + 1\text{p} \rightarrow 1\text{n} + 1 \text{ Positron}$). Demnach hätte das Proton eine Bindungsenergie, ähnlich ist es beim Beta-Minus-Zerfall.

Darum schlage ich vor die Elemente / Atome mit einem Kern-Heizwert zu bezeichnen, wie bei chemischen Verbindungen.

Die gedeutete Massenzunahme in Teilchenbeschleunigern ist evtl. mit dem Fahrwiderstand bei der Luft vergleichbar.

3. Anhang

Vgl. Skriptum Physik 2 (Schwingungen–Wellen–Atomphysik) Fachoberschule

Theoretische Überlegungen zur Äquivalenz von Masse und Energie

Nach Einstein gilt für die relativistische Masse m eines Körpers mit der Geschwindigkeit v :

$$m(v) = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}} \quad (m_0 = \text{Ruhemasse des Körpers})$$

oder

$$m(v) = m_0 \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-\frac{1}{2}}$$

für $v \ll c$ gilt

$$m(v) \approx m_0 + \frac{1}{2} m_0 \frac{v^2}{c^2}$$

(vgl. mathematische Formelsammlung)

Multiplikation mit c^2
liefert

$$m(v) c^2 = m_0 c^2 + \frac{1}{2} m_0 v^2$$

Die auftretenden Einzelterme dieser Gleichung lassen sich wie folgendermaßen interpretieren:

$\frac{1}{2} m_0 v^2$ ist die kinetische Energie des Körpers der Ruhemasse m_0 und der Geschwindigkeit v .

$m_0 c^2$ nennt man Ruheenergie E_0 des betrachteten Körpers.

$m(v) c^2$ ist die Gesamtenergie E des betrachteten Körpers.

Es gilt

$$E = E_0 + E_{\text{kin}}$$

Und $E_0 = m_0 c^2$ Einsteinsche Masse-Energie-Beziehung

mit der Massendifferenz Δm : $\Delta E = \Delta m c^2$

4. Literaturverzeichnis

- Dieter Meschede, Gerthsen Physik, 24. überarbeitete Auflage, Springer
- Pedro Waloschek, Wörterbuch Physik, Tosa, Lizenzausgabe 2006
- Informationskreis Kernenergie (Hrsg.), Martin Volkmer, Kernenergie Basiswissen, 1997, Bonn
- Braun Josef, Widerlegung der Lorentztransformation bzw. des Lorentzfaktors aus dem Michelson-Morley-Versuch, 2009
- Wikipedia, Überschrift, Neutrino
- Helmut Hilscher, Kernphysik, Vieweg, 1996 (Vieweg Studium; Bd. 78: Grundkurs Physik)
- Thomas Ondak, Otmar Schuldes, Handreichung, Berechnung von Kernbindungsenergien und Reaktionsenergien bei Kernumwandlungen unter Verwendung von Atommassen, Berufliche Oberschule Bayern, 2012
- Eberhard Lindner, Chemie für Ingenieure, 9. Auflage, M. Lindner Verlag, Karlsruhe 1989

Und ich danke allen, denen ich zu danken habe.