

Ruhemasse von Baryonen

Zum Ruhemassen-Verhältnis von Proton bzw. Neutron zu Elektronmasse

Einleitung:

Ein Proton ist etwa 1836-mal schwerer als ein Elektron ($m_p/m_e=1836.152738$)¹. Ähnliches ist vom Neutron zu berichten. Ein Neutron ist etwa 1838-mal schwerer als ein Elektron ($m_n/m_e=1838.68358$)¹. Die geringe Massenaufspaltung beim Proton-Neutron-Vergleich (etwa 1,3 MeV/c²) lässt sich teilweise über die unterschiedliche Ladung der beteiligten Quarks erklären¹. Im Gegensatz zum Elektron zeigt das Neutron (u,d,d), wie das Proton (d,u,u) wegen der Quarks, eine zusätzliche interne Kraftwechselwirkung, die sogenannte starke Kraft, die für den Zusammenhalt der Atomkerne von Neutron bzw. Proton verantwortlich ist. (Elektromagnetische, elektroschwache und Gravitations-Wechselwirkung lassen wir unberücksichtigt.)

Physiker von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Braunschweig² konnten aus ihren experimentellen Daten errechnen, dass das Massenverhältnis von Proton und Elektron keine nachweisbare Veränderung zeigt. Die verbliebene Unsicherheit würde hochgerechnet auf fünf Milliarden Jahre nur eine Änderung von einem millionstel Teil (10^{-6}) ausmachen (pro Jahr 10^{-15}). **Somit kann dieses Massenverhältnis weiterhin als universelle und stabile Größe betrachtet werden.** Hierzu folgende Begründung, die aus einer Prinzipientheorie (ART+TD) abgeleitet wird³. Bei der Berechnung von Myon bzw. Tauon zu Elektron-Ruhemasse ergab sich folgendes⁴: $N(\text{Elektron})=2^9 \cdot 5^9 \cdot 3^2 \cdot 7 \cdot 11 \cdot 19^2 \cdot 23 \cdot 61^2 \cdot 467 = 9.998729586 \cdot 10^{21}$. Nach der Allgemeinen RT in Verbindung mit den Prinzipien der Thermodynamik ist das N nicht eindeutig festgelegt. Die Experimente belegen allerdings die Tatsache, dass das Elektron eine eindeutige Ruhemasse besitzt.

Proton:

Die ART+TD³ liefert den Zusammenhang zwischen „reiner, quantisierter“ Ruhemasse des Elektrons und einer Quantenzahl N ($m_e \sim 1/N$). Eine entsprechende QZ gibt es **in erster Näherung** auch für die Ruhemasse des Protons ($m_p \sim 1/N_p$), wenn Kernkräfte unberücksichtigt bleiben. Somit wird nach dieser Theorie das Massenverhältnis von Proton zu Elektron durch zwei Quantenzahlen bestimmt. Anders als beim Elektron ($1/N$) sind beim Proton (d,u,u) die Quantenzahlen der beteiligten Quarks zu berücksichtigen. Aufgrund der relativistischen Energie gilt nach Einstein für die Proton-Quantenzahl:

$$\frac{1}{N_p} = \sqrt{\frac{1}{nd^2} + 2 \frac{1}{nu^2}}$$

Dann gilt (durch Umstellung) die Beziehung:

$$\frac{N}{N_p} = \frac{N}{nu} \sqrt{(1 + 2X^2)}/X$$

mit der zuvor festgelegten Definition für $X=(nd/nu)$, dem Verhältnis der Quantenzahlen von Quark-down zu Quark-up. Nach der Theorie (ART+TD) muß das Verhältnis von (N/nu) einer ganzen Zahl entsprechen. Folgende Hypothese wird zur Berechnung vorgegeben und nachfolgend auf Konsistenz überprüft:

$$\frac{N}{nu} = 2^3 \cdot 3^2 \cdot 17 = 1224$$

Damit ist die Teilbarkeit von nu und $N_2=2^{10} \cdot 5^{11} \cdot 3^2 \cdot 7 \cdot 17 \cdot 19^2 \cdot 61^2 \cdot 139 = 9.998644959 \cdot 10^{21}$ gewährleistet. Die Grundlage zur Konsistenz-Prüfung ist nun N_2 . Wir fordern natürlich auch für die Wurzel dividiert durch X ein Quantenzahlverhältnis natürlicher Zahlen. Mit: $X=2, 12, 70, 408$, usw. wird diese Forderung erfüllt. Diese X-Werte realisieren nun ein Ganzzahlen-Verhältnis für den „Wurzelausdruck“.

Beispiel: $X=2$ (Grundzustand)

$$\frac{\sqrt{(1 + 2 \cdot 2^2)}}{2} = 3/2$$

Somit erhält man für

$$\frac{N}{Np} = \frac{N}{nu} \frac{\sqrt{(1 + 2 \cdot X^2)}}{X} = 2^3 \cdot 3^2 \cdot 17 \cdot 3/2 = 1836$$

Für den Fall, dass sich die Quantenzahlen nicht ändern, bleibt das Verhältnis $m_p/m_e = N/Np = \text{const.}$ (Entsprechend der Experimente der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Braunschweig².) Das ermittelte N_2 unterscheidet sich von N_1 um den Faktor: 1.000008464.).

Hinweis:

Die Kernkräfte des Protons, liefern einen Energiebeitrag zur Protonenmasse, die bei dem berechneten Verhältnis von 1836 nicht berücksichtigt wurde. Rechnerisch ergeben sich rund 0.078 MeV für die Bindungsenergie, wenn wir den experimentelle Wert ($m_p/m_e = 1836.152738 = 1836 + 0.152738$) berücksichtigen.

Neutron:

Zu beachten ist, Proton und Elektron sind „stabil“, aber ein Neutron zerfällt in ein Proton, Elektron und Anti-Neutrino mit zusätzlich freisetzender Bindungsenergie. Also befindet sich das Neutron in einem angeregten Zustand. Aufgrund der relativistischen Energie gilt nach Einstein für die reine Ruhemasse folgende Neutron-Quantenzahl:

$$\frac{1}{Nn} = \sqrt{\frac{1}{nu^2} + 2 \frac{1}{nd^2}}$$

Dann gilt auch die Beziehung:

$$\frac{N}{Nn} = \frac{N}{nd} \sqrt{\left(1 + 2 \frac{1}{X^2}\right) \cdot X}$$

mit der zuvor festgelegten Definition für $1/X = (nu/nd)$, dem Verhältnis der Quantenzahlen von Quark-up zu Quark-down. (Anmerkung: Der Flavour der Quarks up, down ist zwar „identisch“, nicht aber notwendigerweise die zugehörige Quantenzahl.) Nach der reinen Theorie muß das Verhältnis von (N/nd) einer ganzen Zahl entsprechen. Folgende Hypothese wird zur Berechnung vorgegeben und nachfolgend auf Konsistenz überprüft:

$$\frac{N}{nd} = 2^2 \cdot 5^2 \cdot 13 = 1300$$

Damit ist die Teilbarkeit von nd und $N_3 = 2^9 \cdot 5^9 \cdot 3^2 \cdot 7 \cdot 13 \cdot 19^2 \cdot 61^3 \cdot 149 = 9.999237346 \cdot 10^{21}$ gewährleistet. Nunmehr steht auch dieses N_3 zur Konsistenz-Prüfung zur Verfügung. N_3 ist Grundlage zur Bestimmung der Quark-down Quantenzahl (nd). Man beachte, dass die Elektron-Ruhemasse „im Neutron“ irgendwie mit der übrigen Ruhemasse verschmolzen ist. Es existiert somit nur ein Neutron- N_3 . Wir fordern wieder für die Wurzel multipliziert mit X ein Quantenzahlverhältnis natürlicher Zahlen. Diese sind: $1/X = 2, 12, 70, 408, \text{ usw.}$ – die (wieder) ein ganzzahliges Verhältnis für den „Wurzelausdruck“ realisieren.

Beispiel: $1/X = 70$ (2. Angeregter Zustand, weil 1. Angeregter Zustand widerspricht Teilbarkeits-Kriterium mittels N_3)

$$\frac{\sqrt{(1 + 2 \cdot 70^2)}}{2} = 99/70$$

Somit erhält man für

$$\frac{N}{Nn} = 2^2 \cdot 5^2 \cdot 13 \cdot 99/70 = 1838.571429$$

Hinweis:

Die Kernkräfte (angeregter Zustand, der Quarks) des nicht stabilen Neutrons, liefern einen Energiebeitrag zur Neutron-Masse (0.78MeV laut Literatur²), der bei dem theoretisch berechneten Verhältnis von 1838.57143 nicht berücksichtigt wurde. Zu beachten ist damit, dass ein Neutron (angeregter Zustand der Quarks) in ein Proton (Grundzustand der Quarks) und Elektron (Grundzustand, $m_e=0.5109989461(31)\text{MeV}/c^2$) und Anti-Neutrino bzw. mehrere Antineutrinos (Ruhemasse=?) zerfällt. Ferner muß die zusätzlich freisetzende Bindungsenergie als kinetische Energie der beteiligten Partner berücksichtigt werden.

Fakten-Check:

Zusammenstellung der Massen-Anteile (Proton+Elektron+Anti-Elektron-Neutrino+Bindungs-Energie) aus der Sicht dieser Arbeit: Bindungsenergie (0,78MeV) entspricht Faktor (1.52642) also (1836 +1 + Anteil-Anti-Elektron-Neutrino + 1.52642) sind die einzelnen Anteile. Das ergibt zusammen (1838.52642+neutrino-anteil = 1838.571429), wenn die obige Berechnung berücksichtigt wird bzw. (1838.52642+neutrino-anteil =1838.68358), wenn der experimentelle Wert zugrunde gelegt wird. Fazit: In beiden Fällen kann der Elektron-Neutrino-Anteil in Form von Ruhemasse NICHT null sein!

Zwischenbilanz:

Bei dem Zerfallsprozess des Neutrons (Nn) entstehen „neue“ Ruhemassen, als da sind: Proton(Np), Elektron(N), und Neutrino(Nn). Die Konsistenz-Prüfung verlangt in diesem Fall, veränderbare Ruhemasse des Neutrons, aber NICHT veränderbare Ruhemasse des Protons und Elektrons. Die festen Quantenzahlen belegen die experimentellen Daten. In der vorgegebenen Theorie (ART +TD) ist $1/N$, also N, allerdings eine nicht festgelegte Quantenzahl. Ausgeschlossen sind nur Null und Unendlich.

Konsistenzprüfung:

(α =FSK, c =Lichtgeschw., R_y =Rydberg-Konstante)

$$G=(1/4)*24/N^2*(\alpha/R_y)^2*\alpha^3(c/2)(c/\pi)(c)/h$$

$$N1=2^9*5^9*3^2*7*11*19^2*23*61^2*467=9.998729586*10^{21}$$

$$G(N1)=6.674\ 30\ 17E-11\text{m}^3/\text{kg}/\text{s}^2$$

$$G=6.674\ 08(31)*10^{-11}\text{m}^3/\text{kg}/\text{s}^2 \text{ von Codata 2016}$$

Persönliche Stellungnahme:

Das Problem der Ruhemassenberechnung von Fermionen und Baryonen in der Standardtheorie ist nicht gelöst. Wesentlich ist, dass die Prinzipien der Thermodynamik als Grundlage der ST und nicht als Widerspruch zur ST angesehen werden müssen. Die Verbindung von ART und TD liefert die Grundlage zur Berechnung der Ruhemassen. Andere Literatur in Verbindung mit der neuen Quantenzahl ($1/N$) gibt es nicht. Daher auch nicht zitierbar.

U. G. Haupt

Literatur:

[1] Wikipedia / Codata

<https://de.wikipedia.org/wiki/Proton>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Neutron>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Baryon>

[2] Braunschweiger Physiker

<http://www.weltderphysik.de/gebiet/teilchen/news/2014/naturkonstante-konstant/>

[3]: Manfred Geilhaupt, Norbert Dahmen „Zur Entstehung der Ruhemasse des Elektrons“

Virtuelle Instrumente in der Praxis (2015) Begleitband zum 20. VIP Kongress, ISBN 978-3-8007-3669-0 VDE-Verlag GmbH Berlin

[4] Manfred Geilhaupt: [http://www.gsjournal.net/Science-Journals/Essays-](http://www.gsjournal.net/Science-Journals/Essays-Quantum%20Theory%20/%20Particle%20Physics/Download/6577)

[Quantum%20Theory%20/%20Particle%20Physics/Download/6577](http://www.gsjournal.net/Science-Journals/Essays-Quantum%20Theory%20/%20Particle%20Physics/Download/6577)