

---

Universität Bielefeld Fakultät für Physik	Kernphysik WS 2022/2023	Prof. Dr. Jürgen Schnack jschnack@uni-bielefeld.de
--	----------------------------	---

---

## Aufgabenblatt 7

### 7.1 Altersbestimmung

Für die Altersbestimmung mittels der Radiokarbonmethode benötigen Sie die Halbwertszeit von  $^{14}\text{C}$ ; sie beträgt  $T_{1/2} = 5730 \text{ a}$ .

- a. In einem biologischen Material misst man die spezifische Aktivität des  $^{14}\text{C}$  zu  $A = 15$  Zerfälle pro Minute und Gramm Kohlenstoff. Berechnen Sie den Anteil von  $^{14}\text{C}$  am gesamten Kohlenstoff.
- b. Die normale spezifische Aktivität von  $^{14}\text{C}$  in organischen Substanzen beträgt  $0.007 \mu\text{Ci}$  pro Kilogramm. Die verkohlten Reste einer Feuerstelle eines alten Lagerplatzes haben die Aktivität von  $0.0048 \mu\text{Ci}$  pro Kilogramm. Berechnen Sie, wann der Lagerplatz zuletzt benutzt wurde. Überlegen Sie, ohne gleich loszurechnen, ob das eher der Lagerplatz von Old Shatterhand oder von Ötzi war.

### 7.2 Energiebilanz bei Kernspaltung

Komplettieren Sie die Reaktionsgleichungen und berechnen Sie, welche Energie ( $Q$ -Werte) in folgenden Prozessen (d.h. ohne die Tochterprozesse) freigesetzt wird:

- a.  $^{235}\text{U} + \text{n} \longrightarrow {}^{90}\text{Kr} + {}^{144}\text{Ba} + ?$
- b.  $^{239}\text{Pu} + \gamma \longrightarrow {}^{92}\text{Sr} + ? + 3 \text{ n}$
- c.  $^{252}\text{Cf} \longrightarrow {}^{106}\text{Nb} + ? + 4 \text{ n}$

Entnehmen Sie die nötigen Massen der Veröffentlichung von G. Audi *et al.*, Nucl. Phys. A **729** (2003) 3-128.

### 7.3 Entdeckung der Kernspaltung

Lesen Sie den Originalartikel von Otto Hahn und Fritz Strassmann über die Entdeckung der Kernspaltung. Beachten Sie insbesondere auf Seite 15 oben, wie vorsichtig die beiden ihr Ergebnis darstellen. Wofür halten Hahn und Strassmann die Spaltprodukte? Was verbirgt sich hinter den Element Ma?

Einstein meinte recht hart, Hahn und Strassmann hätten das Ergebnis schlicht falsch interpretiert. Erst Lise Meitner und ihrem Neffen Otto Robert Frisch gelang die richtige Erklärung. Lesen Sie auch diese beiden kurzen Artikel. Wie hat Frisch die Spaltprodukte nachgewiesen?