

Planungsblatt Physik für die 8B

Woche 11 (von 16.11 bis 20.11)

Hausaufgaben ¹

Bis Freitag 20.11:

Ich bin zwar Freitag nicht da, aber entweder schau dir das Hand-Out jetzt schon mal an, oder schau es dir bis Montag an.

Bis Montag 23.11:

Schau dir das Hand-Out zu Radioaktivität ganz genau an!

Kernbegriffe dieser Woche:

Krümmung des Lichts & Raumzeit, Urknall, Paradoxon von Olbers, Medizinische Physik

Ungefähre Wochenplanung

Schulübungen.

- (a) **Montag** (2. Std): (i) HÜ-Bespr. & mSWH, (ii) Physik für Medizin: Thema wählen, (iii) Radioaktivität: Zusammenfassung der physikalischen Grundlagen & Einheiten für die Strahlung
- (b) **Freitag** (5. Std): Wegen eines Ausfluges bin ich nicht im Haus. Somit entfällt diese Stunde wohl.

Unterlagen auf www.mat.univie.ac.at/~westra/edu.html

¹Für manche Aufgaben wird auf Rückseite/Anhang/Buch/Arbeitsblatt verwiesen.

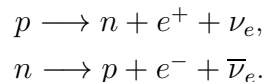
Hand-Out zu Radioaktivität

(1) **Radioaktive Strahlung hat als wichtige Eigenschaft, dass sie ionisierend ist.** Daher auch die Gefahr, denn durch Ionisation wird Gewebe kaputt gemacht und besteht sogar die Möglichkeit, dass DNS-Strängen geändert werden, sodass Mutationen entstehen können.

α β γ

(2) **Es werden drei Arten radioaktiver Strahlung unterschieden.** α -Strahlung besteht aus Heliumkernen, also ${}^4_2\text{He}$ -Kerne. Sie gilt als extrem schädlich, da sie sehr ionisierend wirkt, kann aber schnell gestoppt werden. β -Strahlung besteht aus Elektronen und/oder Positronen. γ -Strahlung ist elektromagnetische Strahlung, sie ist am schwierigsten zu stoppen, geht aber auch teilweise ungehindert durch den Körper. Alle drei Arten werden durch Atomkerne emittiert.

(3) **Damit ein Kern Elektronen oder Positronen ausstrahlen kann, muss es zuerst β -Konversion geben.** Es gibt hier zwei Möglichkeiten:



Man spricht von β^+ - oder β^- -Konversion.

(4) **Die Halbwertszeit eines radioaktiven Prozesses ist die Zeit, die notwendig ist, damit die Hälfte einer Menge mittels des Prozesses zerfallen ist.** Achtung: da radioaktive Prozesse oft zusammengesetzt sind, heißt es nicht, dass nach einigen Halbwertszeiten die Radioaktivität weg ist. Achtung: Um so kürzer die Halbwertszeit, desto intensiver ist also der Zerfall, und somit ist dann die Gefahr auch höher!

(5) **Bei allen radioaktiven Prozessen, bei denen radioaktive Strahlung freikommt, handelt es sich um Übergänge im Atomkern.** Bei α -Strahlung verliert der Kern zwei Protonen und zwei Neutronen. Bei β -Strahlung geht durch β -Konversion ein Proton in ein Neutron über, oder umgekehrt. Bei γ -Strahlung ändert sich vom Inhalt des Kerns nichts, nur ordnen sich die Nukleonen um, gehen dabei in einen energetisch niedrigeren Zustand und strahlen die Energiedifferenz in Form von Strahlung aus.

(6) **Es gibt drei Einheiten, mit denen man Intensität und Wirkung der radioaktiven Strahlung quantisieren kann.** Becquerel (Bq) gibt die Anzahl der Desintegrationen pro Sekunde, also wie viele Teilchen pro Sekunde ausgestrahlt werden. Gray (J/kg, Gy) gibt an, wie viel Energie pro Kilogramm Körpermasse absorbiert wird. Multipliziert man Gray mit einem Gewicht, das angibt, was die Wirkung ist, so erhält man Sievert (Sv); bei Sievert wird also schon für die unterschiedliche Wirkung unterschiedlicher Strahlungsarten (EM-Strahlung hat Gewicht 1, andere Strahlungsarten werden damit verglichen) auf unterschiedliches Gewebe (Summe der Gewichte aller Gewebearten ist 1 – somit gibt der Gewebefaktor eine relative Gefährlichkeit bzgl. Krebs an) korrigiert. Achtung: Nicht nur für oben genannte Strahlungsarten werden Gewichtungsfaktoren bestimmt, auch für zB Neutronen, die oft bei Kernprozessen entstehen.

(7) **Die Intensität der radioaktiven Strahlung und auch die Geschwindigkeit des Zerfalls hängen nicht von Druck, Temperatur, oder sonstigen äußeren Faktoren ab.**