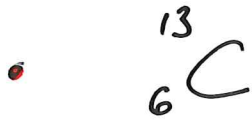


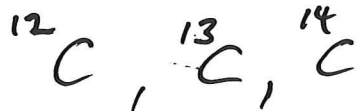
Radioaktivität
Grundlagen



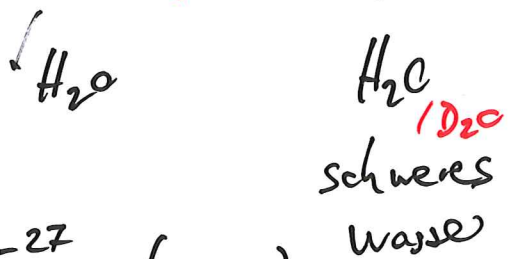
6: Ordnungszahl
 (→ Anzahl Protonen)

13: Atommasenzahl
 (→ Anzahl Protonen + Neutronen)
 ↳ Nukleonenzahl

• Isotop: gleiche Anzahl p, aber unterschiedliche Anzahl n

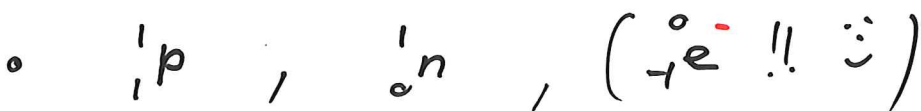


spezielle Isotope: ${}^1\text{H}, {}^2\text{H}, {}^3\text{H}$
 ↓ Tritium (T)
 ↓ Deuterium D
 ↓ Wasserstoff H
 ↓ überschweres Wasser
 T_2O



• $m(p) \sim m(n) \sim 1.6 \cdot 10^{-27} \text{ kg } (= 1 \text{ u})$

$m(e) \sim \frac{1}{2000} \text{ eines Protons}$



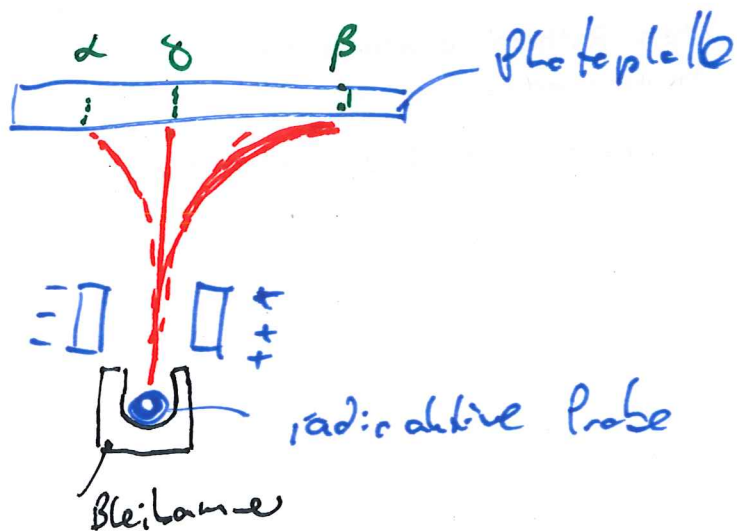
Radioaktivität, Versude

↙
löst sich nicht beeinflussen

→ Juden :

Eigenschaft der Atomkerne gewisser
Isotope, sich ohne äußere Einflüsse
umzuwandeln und dabei bestimmte
Strahlen auszuenden.

Skizze

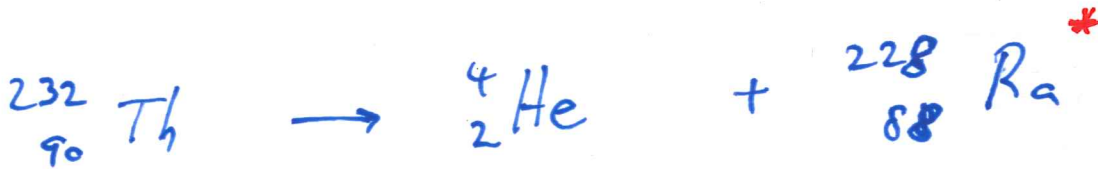
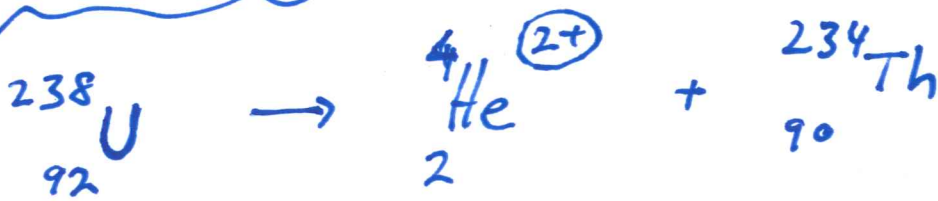


α, β, γ : Strahlungen

α : positive Ladung

β : negative Ladung

γ : neutral

α -Strahlung β -Zerfall $\rightarrow \beta^+ / \beta^-$

- Beta-Fluss: ein Neutron zerfällt in ein Proton, ein Elektron (+ ein Anti-neutrino)

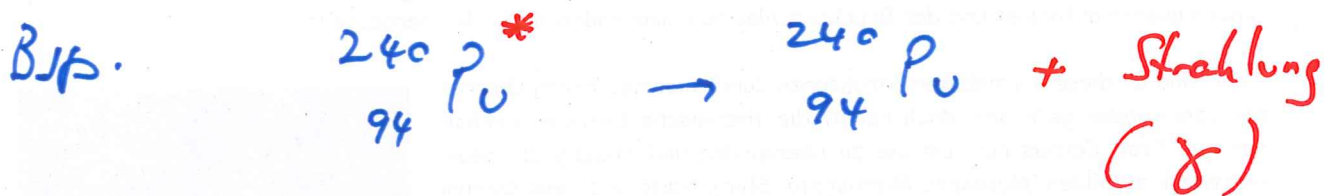


- Beta-plus: Ein Proton zerfällt in ein Neutron, ein Positron (pos. geladenes Elektron) + ein Neutrino;

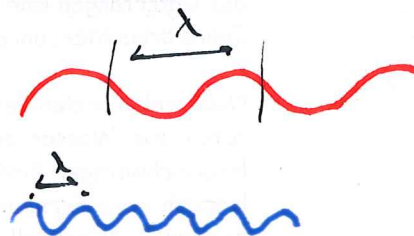


γ -Zerfall / Strahlung

"kein" Zerfall im wirklichen Sinne, Anzahl $p+n$ bleiben konstant. Beim γ -Zerfall / Strahlung wird hochenergetische elektromagnetische Strahlung freigesetzt.



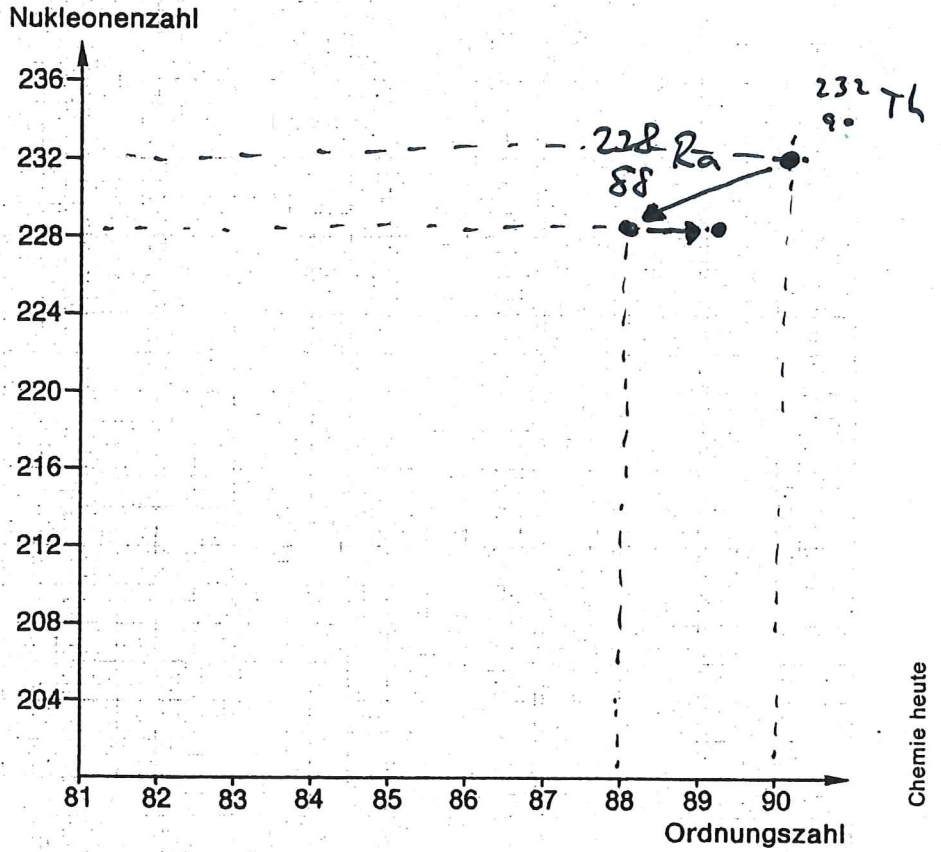
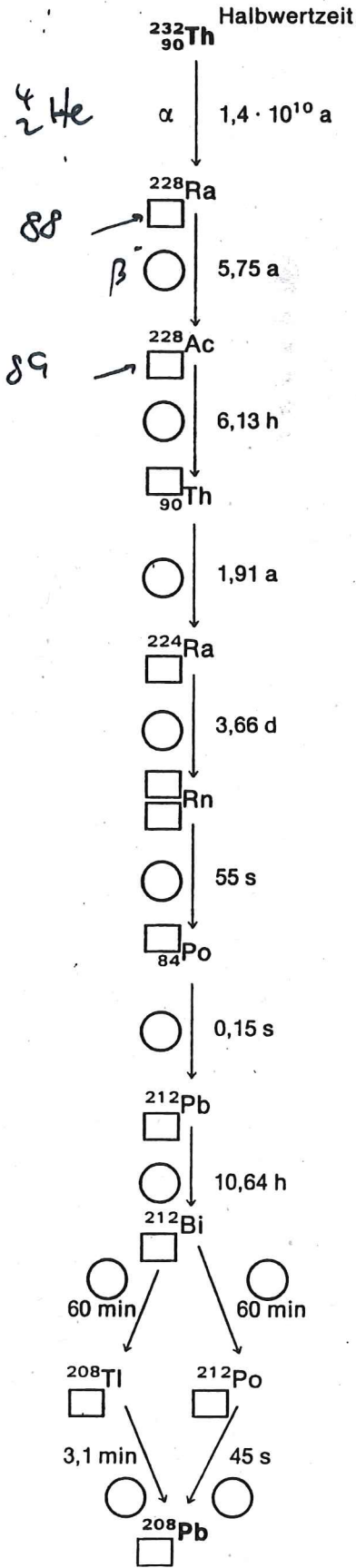
$$E = \frac{h \cdot c}{\lambda} \sim \frac{1}{\lambda}$$



Arbeitsblatt: Die Thorium-Zerfallsreihe

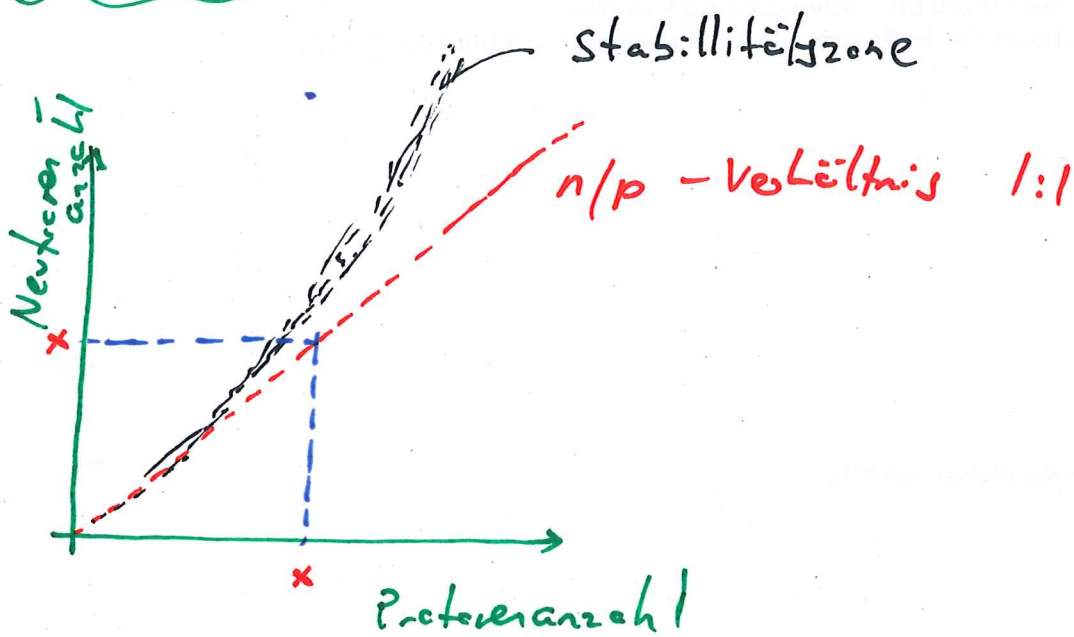
α / β^-

Die Thorium-Zerfallsreihe ist eine von vier natürlichen Zerfallsreihen.



1. Ergänzen Sie in der Zerfallsreihe Nukleonenzahl, Ordnungszahl und Art der Strahlung (α oder β).
2. Zeichnen Sie die Zerfallsreihe in das Diagramm ein.
3. Welche Isotope aus der Zerfallsreihe würden Sie in einem Thorium-Mineral in höherer Konzentration erwarten?

Stabilität von Atomkernen



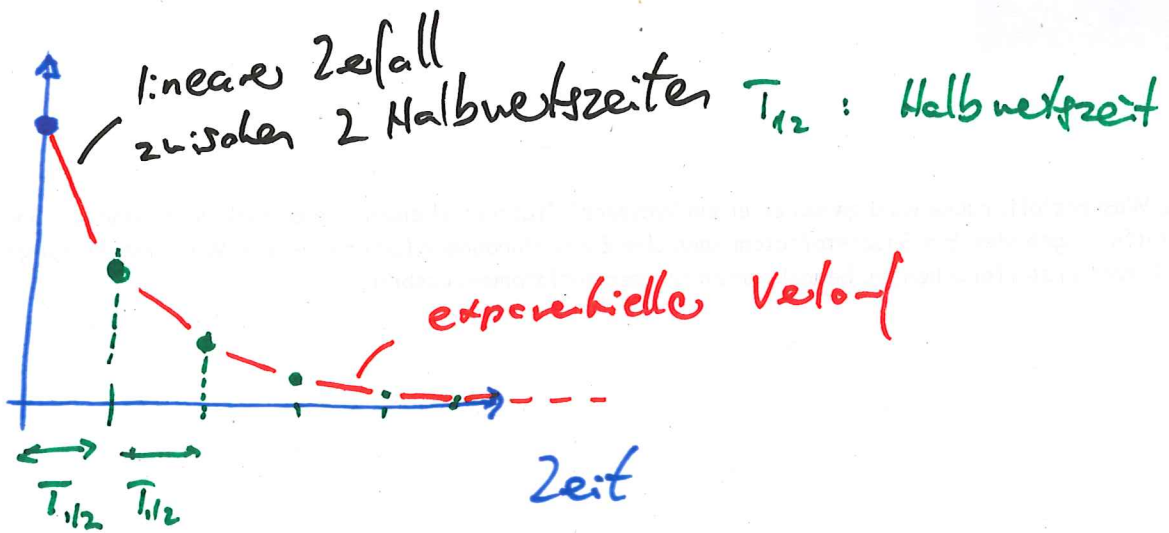
Def: radioaktiver Zerfall: Beim radioaktiven Zerfall wandeln sich Kerne, die außerhalb der Stabilitätszone (stabiles Nuklide) liegen, freiwillig bzw. spontan durch einen radioaktiven Zerfall in einen stabileren Kern um.

Eipenscholten

10g = 1 Zerfall pro Sekunde

HWZ

14 → 8 → 6 → 5 → 4 → 1

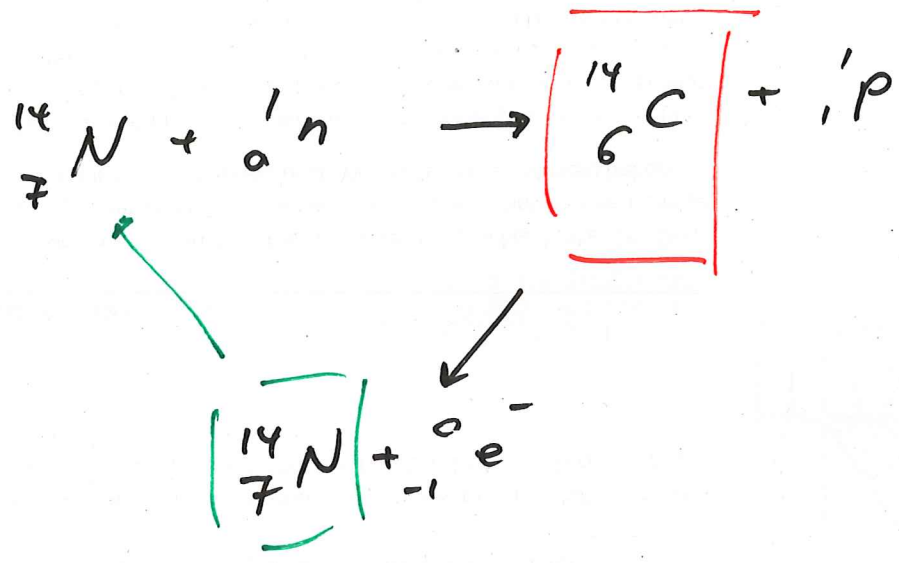
z. B.
Masse

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots = 1$$

HW2 : 10. HW2 : $\frac{1}{2^{10}} = \frac{1}{1024} \approx \frac{1}{1000}$ 2.6

- 1. HW2 : 50% zerfallen 5.0% verbleibe
- 2. " 75% " 25% "
- 3. " 87.5% " 12.5%
- 4. " mehr als 90% " weniger als 10% "

Altersbestimmung : ^{14}C



ebenfalls vorhanden : ^{12}C

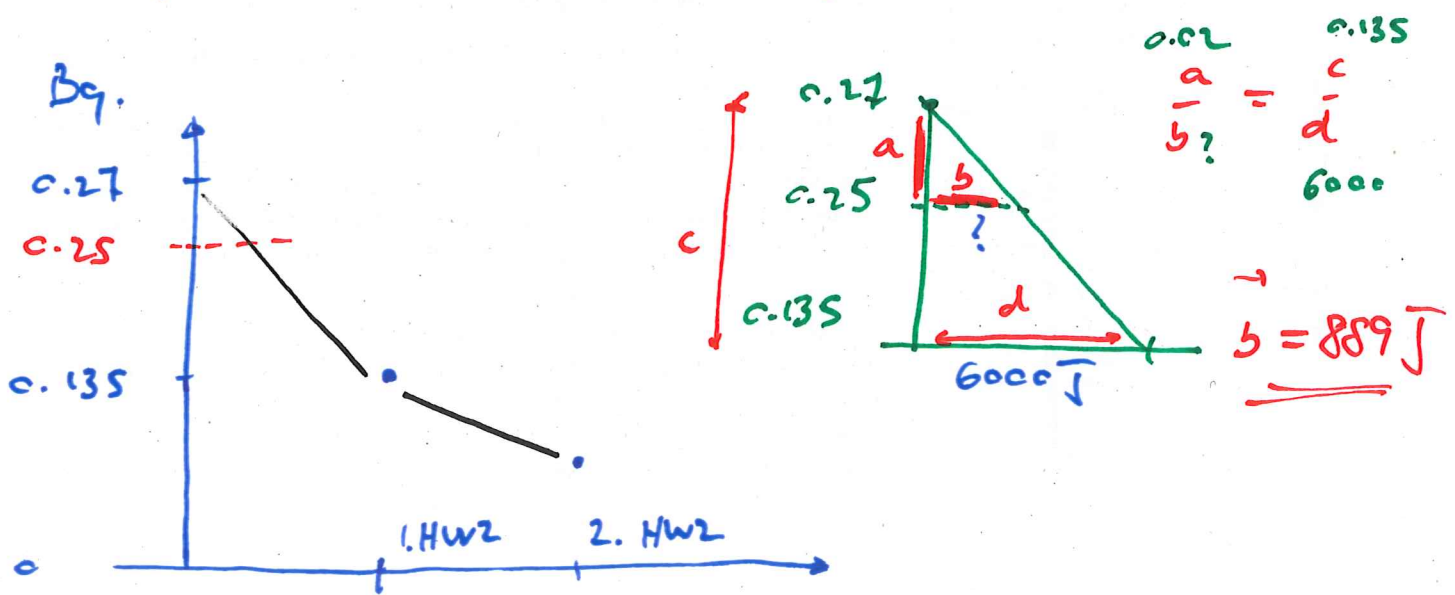
Verhältnis $\frac{^{14}\text{C}}{^{12}\text{C}} \rightarrow$ Altersbestimmung

Bsp. Turiner-Grabtuch (HWZ ^{14}C : 6000 Jahre)

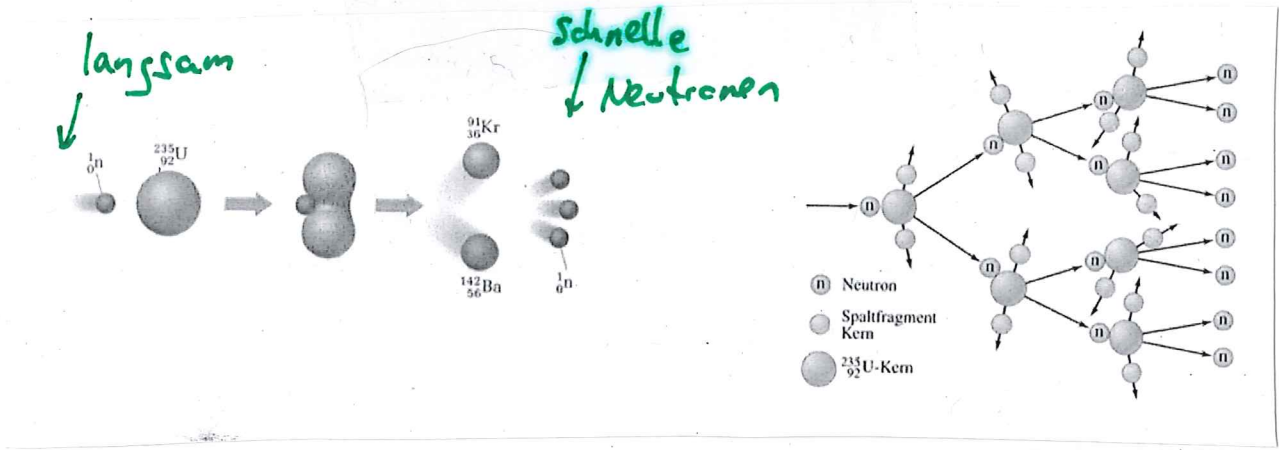
frisches Gewebe : 0.27 Bq

gefundenes Gewebe : 0.25 Bq

nach der 1. HWZ : $0.27/2 = 0.135$ Bq.



Kettenreaktion



Atom-bombe ... AKW

↓
 freiwerdender Neutronen
 werden z.T. eingefangen
 Üblicherweise Barium als
 Neutronenfänger

Neutronen abbremsen ... mit
 Wasser / Kohlenstoff

AKW - kontrollierte Kernspaltung

