

## Zerfallsreihen und Nuklidkarte

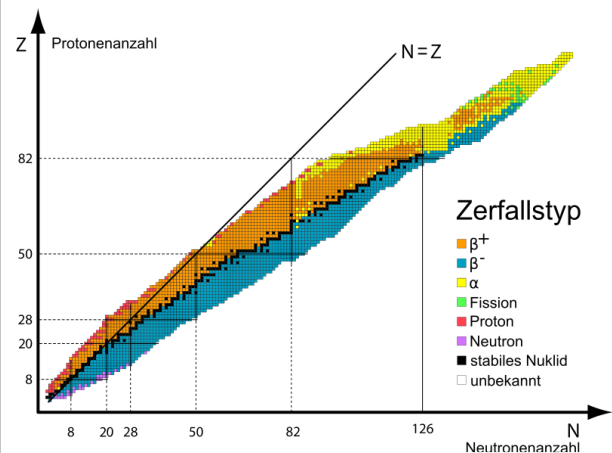


### Zerfallsreihen

Durch den radioaktiven Zerfall eines instabilen Atomkerns, einem sogenannten **Radionuklid** entsteht ein neuer Atomkern, das **Tochternuklid**. Ist auch das Tochternuklid radioaktiv, so zerfällt es in das **Enkelnuklid**, danach in das **Urenkelnuklid** usw.

Diese **Zerfallsreihe** endet erst, wenn der neu gebildete Atomkern stabil ist.

Der Verlauf einer solchen Reihe lässt sich mit der **Nuklidkarte** (siehe Bild rechts) gut verfolgen.



Quelle: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10506144>

① Betrachte das Video zu den Zerfallsreihen und fülle die folgenden Lücken:

- An der y-Achse wird die  des abgebildeten Isotops angezeigt. Diese bestimmt die Atomsorte.
- An der x-Achse wird die Neutronenzahl aufgetragen. Atomkerne, die zwar die gleiche Anzahl an Protonen, aber eine unterschiedliche Anzahl an Neutronen haben, nennt man .
- Findet der radioaktive Zerfall unter Aussendung von alpha-Strahlung statt, so reduziert sich die Protonenzahl des Kerns um  und die Massenzahl um .
- Wird beta-minus-Strahlung abgestrahlt, so ändert sich die Atommasse  und die Protonenzahl erhöht sich um . Handelt es sich um beta-plus-Strahlung, so wird die  um 1 reduziert.
- Die Zerfallsreihe endet erst, wenn durch einen Zerfall ein  Isotop gebildet wird.



Zerfallsreihen  
youtu.be/FwU64a0rmTQ

② Da in der Nuklidkarte mehr als 2000 Isotope dargestellt werden, muss im Folgenden ein kleiner Ausschnitt dieser Karte ausreichen. Erkläre am rechts stehenden Beispiel, welche Informationen aus diesem Kästchen abzulesen sind.

- 221:
- Rn:
- 25 M:
- beta-minus:
- alpha:



Ausschnitt aus der Nuklidkarte (Quelle: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:NuclideMap.PNG>)

214Th 100 MS $\alpha$ : 100.00%	215Th 1.2 S $\alpha$ : 100.00%	216Th 26.0 MS $\alpha$ : 100.00% $\epsilon \approx 0.01\%$	217Th 0.241 MS $\alpha$ : 100.00%	218Th 117 NS $\alpha$ : 100.00%	219Th 1.05 $\mu$ S $\alpha$ : 100.00%	$\alpha$ : 100.00%
213Ac 738 MS $\alpha \leq 100.00\%$	214Ac 8.2 S $\alpha \geq 89.00\%$ $\epsilon \leq 11.00\%$	215Ac 0.17 S $\alpha$ : 99.91% $\epsilon$ : 0.09%	216Ac 440 $\mu$ S $\alpha$ : 100.00%	217Ac 69 NS $\alpha \approx 100.00\%$ $\epsilon \leq 2.00\%$	218Ac 1.08 $\mu$ S $\alpha$ : 100.00%	$\alpha$ : 100.00%
212Ra 13.0 S $\alpha \approx 85.00\%$ $\epsilon \approx 15.00\%$	213Ra 2.73 M $\alpha$ : 80.00% $\epsilon$ : 20.00%	214Ra 2.46 S $\alpha$ : 99.94% $\epsilon$ : 0.06%	215Ra 1.55 MS $\alpha$ : 100.00%	216Ra 182 NS $\alpha$ : 100.00% $\epsilon < 1.0E-8\%$	217Ra 1.6 $\mu$ S $\alpha \approx 100.00\%$	$\alpha$ : 100.00%
211Fr 3.10 M $\alpha > 80.00\%$ $\epsilon < 20.00\%$	212Fr 20.0 M $\epsilon$ : 57.00% $\alpha$ : 43.00%	213Fr 34.82 S $\alpha$ : 99.44% $\epsilon$ : 0.56%	214Fr 5.0 MS $\alpha$ : 100.00%	215Fr 86 NS $\alpha$ : 100.00%	216Fr 0.70 $\mu$ S $\alpha$ : 100.00% $\epsilon < 2.0E-7\%$	$\alpha$ : 100.00%
210Rn	211Rn	212Rn	213Rn	214Rn	215Rn	$\alpha$ : 100.00%



<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:NuclideMap.PNG>

Ausschnitt aus der Nuklidkarte (Quelle: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:NuclideMap.PNG>)

③ Nutze die Nuklidkarte in deinem Physikbuch oder eine Karte aus dem Internet (QR-Code oben) und ermittle die Zerfallsreihen bis zum ersten stabilen Isotop, ausgehend von ...

- a) Th-228 -  -  -  -  -  -  -  oder  - Pb-208
- b)  - Rn-211 -  -  -
- c) Rn-218 -  -  -  -  -  -  -  - Pb-206