

Zerfallsreihen und Nuklidkarte

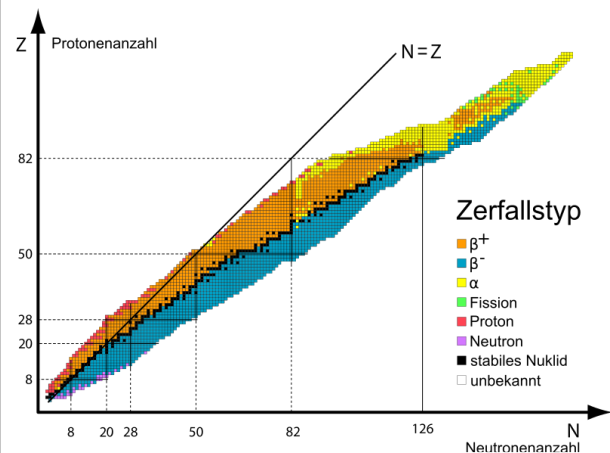


Zerfallsreihen

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



<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