

## Zerfallsreihen und Nuklidkarte

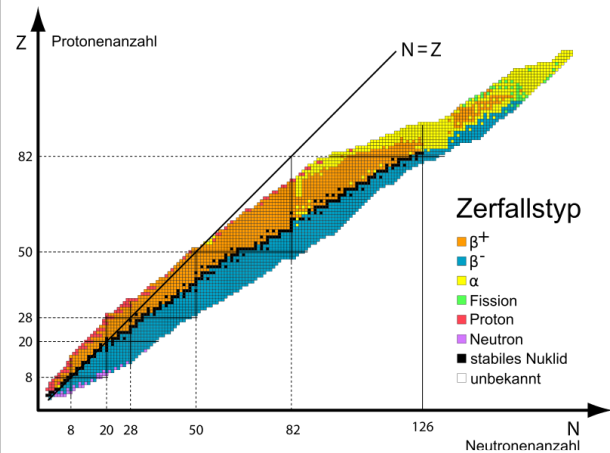


### Zerfallsreihen

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:

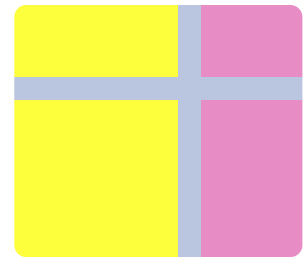
- An der y-Achse wird die  des abgebildeten Isotops angezeigt. Diese bestimmt die Atomsorte.
- An der x-Achse wird die Neutronenzahl aufgetragen. Atomkerne, die zwar die gleiche Anzahl an Protonen, aber eine unterschiedliche Anzahl an Neutronen haben, nennt man .
- Findet der radioaktive Zerfall unter 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](https://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<br>100 MS<br>$\alpha$ : 100.00%                           | 215Th<br>1.2 S<br>$\alpha$ : 100.00%                        | 216Th<br>26.0 MS<br>$\alpha$ : 100.00%<br>$\epsilon$ : 0.01% | 217Th<br>0.241 MS<br>$\alpha$ : 100.00%    | 218Th<br>117 NS<br>$\alpha$ : 100.00%                         | 219Th<br>1.05 $\mu$ S<br>$\alpha$ : 100.00%                           | $\alpha$ : 100.00% |
| 213Ac<br>738 MS<br>$\alpha$ : 100.00%                           | 214Ac<br>8.2 S<br>$\alpha$ : 89.00%<br>$\epsilon$ : 11.00%  | 215Ac<br>0.17 S<br>$\alpha$ : 99.91%<br>$\epsilon$ : 0.09%   | 216Ac<br>440 $\mu$ S<br>$\alpha$ : 100.00% | 217Ac<br>69 NS<br>$\alpha$ : 100.00%<br>$\epsilon$ : 2.00%    | 218Ac<br>1.08 $\mu$ S<br>$\alpha$ : 100.00%                           | $\alpha$ : 100.00% |
| 212Ra<br>13.0 S<br>$\alpha$ : 85.00%<br>$\epsilon$ : 15.00%     | 213Ra<br>2.73 M<br>$\alpha$ : 80.00%<br>$\epsilon$ : 20.00% | 214Ra<br>2.46 S<br>$\alpha$ : 99.94%<br>$\epsilon$ : 0.06%   | 215Ra<br>1.55 MS<br>$\alpha$ : 100.00%     | 216Ra<br>182 NS<br>$\alpha$ : 100.00%<br>$\epsilon$ : 1.0E-8% | 217Ra<br>1.6 $\mu$ S<br>$\alpha$ : 100.00%                            | $\alpha$ : 100.00% |
| 211Fr<br>3.10 M<br>$\alpha$ : > 80.00%<br>$\epsilon$ : < 20.00% | 212Fr<br>20.0 M<br>$\epsilon$ : 57.00%<br>$\alpha$ : 43.00% | 213Fr<br>34.82 S<br>$\alpha$ : 99.44%<br>$\epsilon$ : 0.56%  | 214Fr<br>5.0 MS<br>$\alpha$ : 100.00%      | 215Fr<br>86 NS<br>$\alpha$ : 100.00%                          | 216Fr<br>0.70 $\mu$ S<br>$\alpha$ : 100.00%<br>$\epsilon$ : < 2.0E-7% | $\alpha$ : 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