

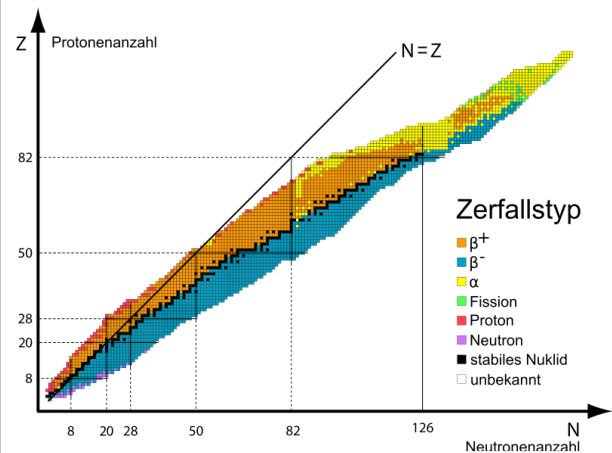
Zerfallsreihen und Nuklidkarte

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>

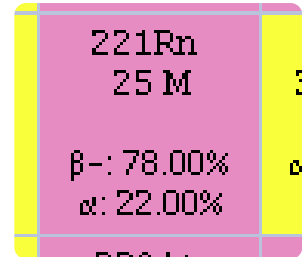
① Betrachte das Video zu den Zerfallsreihen und fülle die folgenden Lücken:

- 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 Zerfallreihe 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.



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

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

214Th 100 MS e: 100.00%	215Th 12.3 e: 100.00%	216Th 26.0 MS e: 100.00%	217Th 0.241 MS e: 100.00%	218Th 117 NS e: 100.00%	219Th 1.05 µs e: 100.00%	220Th 9.7 µs e: 100.00%	221Th 1.68 MS e: 100.00%	222Th 2.237 MS e: 100.00%	223Th 0.60 s e: 100.00%	224Th 0.81 s e: 100.00%	225Th 8.72 M e: 80.00%	226Th 30.57 M e: 100.00%	227Th 18.68 D e: 100.00%	228Th 1.9116 Y e: 100.00%	229Th 7340 Y e: 100.00%
214Ac 738 MS e: 100.00%	214Ac 8.2 s e: 99.00%	215Ac 0.17 s e: 11.00%	216Ac 0.17 s e: 11.00%	217Ac 440 µs e: 100.00%	218Ac 1.06 µs e: 100.00%	219Ac 11.8 µs e: 100.00%	220Ac 26.4 MS e: 100.00%	221Ac 52 MS e: 100.00%	222Ac 5.0 s e: 1.00%	223Ac 2.10 M e: 1.00%	224Ac 2.78 H e: 9.10%	225Ac 10.0 D e: 14.0%	226Ac 29.37 H e: 17.00%	227Ac 21.772 Y e: 1.38%	228Ac 6.15 H e: 100.00%
212Ra 13.0 s e: 85.00%	213Ra 2.79 M e: 85.00%	214Ra 2.46 s e: 85.00%	215Ra 1.55 MS e: 100.00%	216Ra 182 NS e: 100.00%	217Ra 1.6 µs e: 100.00%	218Ra 25.2 µs e: 100.00%	219Ra 19 MS e: 100.00%	220Ra 10 MS e: 100.00%	221Ra 28 s e: 100.00%	222Ra 380 s e: 100.00%	223Ra 11.43 D e: 100.00%	224Ra 3.6319 D e: 100.00%	225Ra 14.9 D e: 100.00%	226Ra 1600 Y e: 100.00%	227Ra 42.2 M e: 100.00%
211Pb 3.10 M e: 80.00%	212Pb 20.0 M e: 20.00%	213Pb 34.82 s e: 89.44%	214Pb 5.0 MS e: 100.00%	215Pb 86 NS e: 100.00%	216Pb 0.70 µs e: 100.00%	217Pb 19 µs e: 100.00%	218Pb 1.0 MS e: 100.00%	219Pb 20 MS e: 100.00%	220Pb 27.4 s e: 99.65%	221Pb 4.9 M e: 100.00%	222Pb 14.2 M e: 100.00%	223Pb 22.00 M e: 100.00%	224Pb 3.53 M e: 100.00%	225Pb 3.95 M e: 100.00%	226Pb 49 s e: 100.00%
210Bi 5.01 M e: 100.00%	211Bi 2.14 M e: 100.00%	212Bi 60.55 M e: 100.00%	213Bi 45.59 M e: 100.00%	214Bi 19.9 M e: 100.00%	215Bi 7.6 M e: 100.00%	216Bi 2.25 s e: 100.00%	217Bi 69.5 s e: 100.00%	218Bi 3.068 M e: 100.00%	219Bi 33 s e: 100.00%	220Bi >300 NS e: 100.00%	221Bi 2.3 M e: 100.00%	222Bi 3.8235 D e: 8.00%	223Bi 44.3 M e: 100.00%	224Bi 107 M e: 100.00%	225Bi 4.66 M e: 100.00%
209At 5.41 H e: 95.90%	210At 8.1 s e: 99.22%	211At 7.214 H e: 41.80%	212At 0.314 s e: 100.00%	213At 128 ns e: 100.00%	214At 580 ns e: 100.00%	215At 0.10 MS e: 100.00%	216At 0.30 MS e: 100.00%	217At 1.5 s e: 99.99%	218At 96 s e: 100.00%	219At 3.71 M e: 100.00%	220At 3.71 M e: 100.00%	221At 2.3 M e: 100.00%	222At 3.8235 D e: 8.00%	223At 44.3 M e: 100.00%	224At 107 M e: 100.00%
208Po 2.896 Y e: 100.00%	209Po 102 Y e: 99.52%	210Po 136.376 D e: 100.00%	211Po 0.516 s e: 100.00%	212Po 0.299 µs e: 100.00%	213Po 3.72 µs e: 100.00%	214Po 164.3 µs e: 100.00%	215Po 1.781 MS e: 100.00%	216Po 0.145 s e: 100.00%	217Po 1.53 s e: 99.98%	218Po 3.068 M e: 100.00%	219Po 33 s e: 100.00%	220Po >300 NS e: 100.00%	221Po 2.3 M e: 100.00%	222Po 3.8235 D e: 8.00%	223Po 44.3 M e: 100.00%
209Fr 32.9 Y e: 100.00%	208Fr 3.88E+5 Y e: 100.00%	209Fr 3.88E+5 Y e: 100.00%	210Fr 1000 Y e: 100.00%	211Fr 5.012 D e: 100.00%	212Fr 2.14 M e: 99.72%	213Fr 60.55 M e: 99.72%	214Fr 45.59 M e: 99.72%	215Fr 19.9 M e: 99.72%	216Fr 7.6 M e: 99.98%	217Fr 2.25 s e: 100.00%	218Fr 69.5 s e: 100.00%	219Fr 33 s e: 100.00%	220Fr >300 NS e: 100.00%	221Fr 2.3 M e: 100.00%	222Fr 3.8235 D e: 8.00%
208Fr 24.1% e: 100.00%	207Fr 22.1% e: 100.00%	208Fr 52.4% e: 100.00%	209Fr 100% e: 100.00%	210Fr 100% e: 100.00%	211Fr 100% e: 100.00%	212Fr 100% e: 100.00%	213Fr 100% e: 100.00%	214Fr 100% e: 100.00%	215Fr 100% e: 100.00%	216Fr 100% e: 100.00%	217Fr 100% e: 100.00%	218Fr 100% e: 100.00%	219Fr 100% e: 100.00%	220Fr 100% e: 100.00%	221Fr 100% e: 100.00%
205Tl 70.478% e: 100.00%	206Tl 4.200 M e: 100.00%	207Tl 4.77 M e: 100.00%	208Tl 3.053 M e: 100.00%	209Tl 2.161 M e: 100.00%	210Tl 1.30 M e: 100.00%	211Tl >300 NS e: 100.00%	212Tl >300 NS e: 100.00%	213Tl 1.30 M e: 100.00%	214Tl 26.8 M e: 100.00%	215Tl 36 s e: 100.00%	216Tl 36 s e: 100.00%	217Tl 36 s e: 100.00%	218Tl 36 s e: 100.00%	219Tl 36 s e: 100.00%	220Tl 36 s e: 100.00%
204Hg 100% e: 100.00%	205Hg 5.14 M e: 100.00%	206Hg 8.15 M e: 100.00%	207Hg 2.9 M e: 100.00%	208Hg 41 M e: 100.00%	209Hg 37 s e: 100.00%	210Hg >300 NS e: 100.00%	211Hg >300 NS e: 100.00%	212Hg >300 NS e: 100.00%	213Hg 10.64 H e: 100.00%	214Hg 26.8 M e: 100.00%	215Hg 36 s e: 100.00%	216Hg 36 s e: 100.00%	217Hg 36 s e: 100.00%	218Hg 36 s e: 100.00%	219Hg 36 s e: 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